

**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIwersYTETU  
PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 549**

**ROZPRAWY CCXLIV**

**ANNA RZAŚA**

**WPŁYW BUDOWY ANATOMICZNEJ GRUCZOŁU  
SUTKOWEGO LOCH LUB ZASTOSOWANIA  
SUROWICY ANTY-*H. SOMNUS* NA WYNIKI  
ODCHOWU PROSIĄT**

**KATEDRA I KLINIKA ROZRODU,  
CHORÓB PRZEŻUWACZY ORAZ OCHRONY ZDROWIA  
ZWIERZĄT  
ZAKŁAD PREWENCJI I IMMUNOLOGII  
WETERYNARYJNEJ**

**WROCŁAW 2007**

**ANNA RZAŚA**

**THE EFFECT OF ANATOMICAL STRUCTURE  
OF SOW TEATS OR THE ASSESSMENT OF SERUM  
ANTI-*H. SOMNUS* ON PIGLETS' REARING  
RESULTS**

**THE DEPARTMENT AND CLINIC OF OBSTERICS,  
RUMINANT DISEASES AND ANIMAL HEALTH CARE  
VETERINARY PREVENTION AND IMMUNOLOGY  
SECTION**

**WROCLAW 2007**

*Opiniodawca*

dr hab. Anna Rekiel prof. SGGW

*Redaktor merytoryczny*

prof. dr hab. Wojciech Zawadzki

*Opracowanie redakcyjne i korekta*

Janina Szydłowska

*Łamanie*

Teresa Alicja Chmura

*Projekt okładki*

Grażyna Kwiatkowska

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu,  
Wrocław 2007

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany  
za pomocą urządzeń elektronicznych, nagrywających i innych  
bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

ISSN 1897–208X

ISSN 1897–4732

**WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU**

**Redaktor naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki**

**ul. Sopotcka 23, 50–344 Wrocław, tel./fax (071) 328–12–77**

**e-mail: wyd@ozi.ar.wroc.pl**

---

Nakład: 100 + 16 egz. Ark. druk. 5,0

Druk i oprawa: F.P.H. ELMA

# SPIS TREŚCI

<b>Skróty i objaśnienia</b> .....	7
<b>1. Wstęp</b> .....	9
<b>2. Przegląd piśmiennictwa</b> .....	11
2.1. Odporność bierna prosiąt .....	11
2.1.1. Czynniki zależne od matki .....	11
2.1.2. Czynniki zależne od noworodka .....	16
2.1.3. Czynniki zależne od człowieka .....	17
<b>3. Cel pracy</b> .....	24
<b>4. Materiał i metody</b> .....	25
4.1. Układ Doświadczenia I .....	25
4.2. Doświadczenie I – Etap I .....	27
4.3. Doświadczenie I – Etap II .....	29
4.4. Doświadczenie I – Etap III .....	30
4.5. Doświadczenie II .....	30
4.6. Analiza statystyczna wyników .....	32
<b>5. Wyniki</b> .....	33
5.1. Doświadczenie I – Etap I .....	33
5.1.1. Inwentaryzacja prawej i lewej listwy mlekowej .....	33
5.1.2. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I i II laktacji .....	34
5.1.3. Wyniki odchowu prosiąt w zależności od budowy anatomicznej ssanego gruczołu sutkowego .....	35
5.1.4. Ustalanie się hierarchii ssania .....	37
5.1.5. Budowa anatomiczna gruczołów sutkowych a skład chemiczny oraz proteinogram siary i mleka .....	40
5.2. Doświadczenie I – Etap II .....	42
5.2.1. Ocena przyżyciowa wartości tucznej i rzeźnej odchowanych loszek i knurków .....	42
5.2.2. Inwentaryzacja gruczołu mlekowego .....	43
5.2.3. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji .....	43
5.2.4. Ustalanie się hierarchii ssania .....	45
5.3. Doświadczenie I – Etap III .....	45
5.3.1. Inwentaryzacja gruczołu mlekowego .....	45
5.3.2. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji .....	45
5.3.3. Ustalanie się hierarchii ssania .....	46
5.4. Doświadczenie II .....	47
<b>6. Dyskusja</b> .....	52
6.1. Budowa gruczołu mlekowego .....	52

6.1.1. Inwentaryzacja listwy mlecznej.....	52
6.1.2. Skład mleka .....	54
6.2. Wyniki odchowu prosiąt.....	55
6.2.1. Standaryzacja miotów.....	55
6.2.2. Budowa gruczołu mlekowego .....	57
6.2.3. Hierarchia ssania .....	58
6.2.4. Remont stada .....	59
6.3. Zastosowanie surowicy odpornościowej.....	60
<b>7. Podsumowanie i wnioski .....</b>	<b>63</b>
<b>8. Fotografie .....</b>	<b>65</b>
<b>9. Piśmiennictwo .....</b>	<b>66</b>

# SKRÓTY I OBJAŚNIENIA

<i>ad libitum</i>	– do woli
asfiksja	– niedotlenienie
BALT	– (Balt associated lymphatic tissue) tkanka limfatyczna narządu oddechowego
EGF	– naskórkowy czynnik wzrostu
epitop	– determinanta antygenowa (grupa immunodeterminująca)
flushing	– bodźcowe żywienie energetyczne loch
GALT	– (Gut associated lymphatic tissue) tkanka limfatyczna przewodu pokarmowego
Globulina Gc	– białko Gc
Ig	– immunoglobuliny
IgM	– immunoglobuliny klasy M
IgG	– immunoglobuliny klasy G
IgA	– immunoglobuliny klasy A
SIgA	– sekrecyjne immunoglobuliny klasy A
IGF I, IGF II	– insulinopodobny czynnik wzrostu I, II
immunoblotting	– przeniesienie immunologiczne
listwa mleczna	– gruczoły sutkowe znajdujące się w jednej linii po prawej bądź lewej stronie linii białej brzucha
mikrobizm	– zakażenie bakteryjne środowiska
<i>per os</i>	– doustnie
porządek sutkowy	– hierarchia ssania
prosięta nieustabilizowane	– prosięta, które w 6. dniu życia niessały jednego wybranego sutka
protekcja immunologiczna	– ochrona immunologiczna
QTL	– (Quantitative Trait Loci) loci dla cech ilościowych
TGF- $\beta$	– transformujący czynnik wzrostu- $\beta$





# 1. WSTĘP\*

Konsekwentnie prowadzona praca hodowlana pozwala doskonalić cechy ważne gospodarczo, w tym niskoodziedziczalne cechy użytkowości rozplodowej. Potencjał genetyczny w zakresie cech rozrodu zwierzęta mogą przejawiać tylko w bardzo dobrych warunkach środowiska, przy zastosowaniu optymalnych technik rozrodu [Chen i in., 2003; Damgaard i in., 2003; van der Peet-Schwering i in., 2004]. W ocenie użytkowości rozplodowej loch oceniana jest przede wszystkim: liczba prosiąt żywo urodzonych i odsadzonych, liczba gruczołów sutkowych oraz wiek pierwszego oprosienia i długość międzymiotu.

Z ekonomicznego punktu widzenia najważniejszą cechą jest liczba prosiąt odsadzonych w ciągu roku od lochy. Wysoka plenność loch, będąca wypadkową liczebności miotu, ilości miotów w ciągu roku oraz zdrowia prosiąt warunkuje efektywną produkcję.

Straty ekonomiczne w produkcji trzody chlewnej w dużej mierze zależą od zdrowia prosiąt. Jest ono pochodną stanu nieswoistej i swoistej odporności. Odporność nieswoista jest przede wszystkim uwarunkowana genetycznie, ale jej pobudzenie u prosiąt w dużym stopniu zależy od mleczności macior, jakości siary i czasu jej pobrania przez noworodki. Odporność swoistą zapewniają immunolaktoglobuliny (Ig). Im więcej protektywnych Ig siarowych pobiorą oseski, tym mniejsze będzie zapotrzebowanie na dodatkowe elementy odporności nieswoistej i niższe będzie jej pobudzenie.

Pobranie siary zaraz po urodzeniu stymuluje wzrost prosiąt i rozwój przewodu pokarmowego oraz zapewnia immunologiczną ochronę dzięki absorpcji Ig. Aby uzyskać dobre wyniki odchowu potomstwa, należy przede wszystkim zapewnić prosiętom dostęp do bardzo dobrej jakościowo, bogatej w Ig siary. Jeśli stwierdzamy na podstawie obrazu klinicznego (charłaczenie osesków), że siara jest niedostatecznej jakości, lub że prosięta wypłyły jej za mało, należy podać im Ig parenteralnie lub *per os*. Źródłem Ig dla takich prosiąt może być siara krowy lub świńskie Ig surowicze [Gomez i in., 1998; Jensen i in., 2001].

Wyniki odchowu prosiąt w pierwszych dniach życia zależą głównie od mleczności ich matek, dlatego znajomość procesów wpływających na wydajność mleczną loch jest bardzo ważna.

---

\* Badania zrealizowano w ramach dwóch projektów badawczych finansowanych przez KBN (umowa nr: 6 PO6Z 041 21 oraz 3 PO6Z 014 24).

Badania nad składem chemicznym mleka prowadzone są od szeregu lat, a ich autorzy podają różne wyniki. Świadczy to o dużej zmienności tego parametru i pozwala domniemywać, że może jeszcze nie wszystkie czynniki, które go determinują, zostały uwzględnione przy ocenie mleka.

Na skład chemiczny siary/mleka wpływa jakość żywienia, rasa, wiek macior, okres laktacji i kolejność sutków na listwie mlecznej [Inoue i in., 1980; Göransson 1990], ale może też o nim decydować liczba przewodów brodawkowych dochodzących do danego gruczołu sutkowego [Rzasa i in., 2004b].

Stała intensyfikacja i zwiększająca się koncentracja produkcji zwierzęcej powoduje wiele problemów zdrowotnych, mimo coraz lepszych warunków chowu. Zależą one nie tylko od rodzaju i ilości oraz patogenności mikroorganizmów w środowisku bytowania zwierząt, ale też od obniżonej odporności wysokoprodukcyjnych zwierząt. Wysoki odsetek zachorowań prosiąt wskazuje, że powszechnym problemem może być niedostateczny poziom zabezpieczenia w zakresie odporności biernej, wobec patogenów bakteryjnych obecnych w środowisku. Często przeprowadzane i jednocześnie wysokie brakowanie loch powoduje, że do porodówek są wprowadzane mniej odporne loszki. Skutkiem tego jest zróżnicowanie biologicznej wartości i odporności osesków z jednego cyklu produkcyjnego. Konsekwencją wprowadzania do stada podstawowego większej liczby loszek jest również naruszenie równowagi mikrobiologicznej środowiska i zmiany zagrażającego profilu antygenowego.

Obecnie jesteśmy zobowiązani do zaprzestania używania antybiotyków paszowych w profilaktyce chorób zwierząt [Anon. 2003: rozporządzenie UE 1831/2003]. Poszukiwanie rozwiązań i środków chroniących prosięta przed zachorowaniami w krytycznych momentach życia jest zatem stale aktualne.

W toku poszukiwania i oceny różnych czynników mogących korzystnie wpływać na wyniki odchowu prosiąt uzasadnione jest podjęcie badań z zakresu kształtowania odporności biernej noworodków. Jest ona determinowana przede wszystkim przez samicę, ale też w znacznym stopniu zależy od noworodka i działań człowieka.

Uwzględniając aktualny stan wiedzy na temat anatomicznej budowy gruczołu mlekowego loch, wydaje się uzasadnione podjęcie badań nad wpływem liczby przewodów brodawkowych (kanałów mlekowych) w poszczególnych gruczołach sutkowych na jakość siary i mleka oraz wyniki odchowu prosiąt, a także podjęcie działań w celu wyprowadzenia linii loch o jednakowej liczbie przewodów brodawkowych we wszystkich gruczołach sutkowych.

Wykorzystanie surowicy odpornościowej anti-*H. somnus*, zawierającej przeciwciała przeciwko bakterii nie występującej u świń, ale reagujące krzyżowo z wieloma powszechnymi dla tego gatunku bakteriami Gram-ujemnymi, może być profilaktycznym zamiennikiem wycofanych już z praktyki produkcyjnej antybiotyków.

## 2. PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

### 2.1. Odporność bierna prosiąt

Średnia liczba prosiąt odsadzonych od lochy w ciągu roku jest w Polsce ciągle niezadowolająca w porównaniu do wyników uzyskiwanych w innych krajach [Rodriguez-Zas i in., 2003; Annual Report, 2005; Wyniki Oceny Trzody Chlewnej, 2005]. Jednym z ważniejszych czynników determinujących wyniki odchowu prosiąt jest utrzymanie ich w dobrym zdrowiu. Warunkiem tego jest odpowiednie zaopatrzenie noworodków w przeciwciała siarowe oraz jak najdłuższe nieporudzanie ich do wczesnej syntezy własnych immunoglobulin.

Ze względu na nabłonkowo-kosmówkową (*placenta epitheliochorialis*) budowę łożyska u świń, nie dochodzi w czasie ciąży do przekazywania immunoglobulin z organizmu matki do płodów. Prosięta muszą pobrać matczyne immunoglobuliny z siarą i mlekiem, zapewniając sobie w ten sposób bierną odporność humoralną, chroniącą je przed infekcjami do czasu pełnego rozwoju własnych mechanizmów czynnej odporności swoistej. Jakość transferu odporności biernej, w istotny sposób rzutuje na dalsze wyniki odchowu osesków [Rooke i Bland, 2002].

Na poziom uzyskiwanej odporności biernej noworodków wpływa wiele różnych czynników, które możemy podzielić na zależne od matki, noworodka i człowieka [Bes-ser i in., 1990; Stefaniak i in., 2004].

#### 2.1.1. Czynniki zależne od matki

Wśród czynników determinujących poziom przekazywanej potomstwu biernej odporności humoralnej, zależnych od lochy, do najważniejszych należą: rasa, wiek, kolejne wyproszenie, zdrowotność gruczołu mlekowego, ilość i jakość siary (stężenie immunolaktoglobulin, w tym zawartość przeciwciał swoistych do aktualnego mikrobi-zmu porodówki), czas trwania porodu, zaburzenia behawioralne u lochy.

Równomierny rozwój prosiąt w okresie przebywania przy matce wymaga przede wszystkim zapewnienia im możliwości pobrania podobnej ilości pokarmu, a także umożliwienia łatwego dostępu do poszczególnych gruczołów sutkowych. Atrakcyjność poszczególnych gruczołów sutkowych jest dla osesków zróżnicowana. Związane jest to z usytuowaniem sutków na listwie mleczej, dostępnością w czasie karmienia, a także budową anatomiczną gruczołu. Wymienione różnice są przyczyną walk pomiędzy

prosiętami o zajęcie jak najlepszej pozycji przy gruczole mlekowym w czasie ustalania się hierarchii ssania.

Intensywny czynnościowy rozwój gruczołu mlekowego ma miejsce w ostatnim trymestrze ciąży, u wieloródek zaczyna się on zwykle tydzień później niż u pierwiastek. Zachodzące procesy mammogenezы i ewolucji gruczołu mlekowego przed kolejnymi porodami są wypadkową genotypu, gospodarki hormonalnej, żywienia i w dalszej kolejności kondycji loch [Farmer i Sorensen, 2001; Nielsen i in., 2001]. Dalszy rozwój gruczołu mlekowego następuje już w trakcie laktacji i jest on odzwierciedleniem mleczności poszczególnych jego segmentów, ta zaś jest powiązana z aktywnością i preferencjami ssących prosiąt; wpływa na to także etap laktacji oraz wielkość miotu [Auldист i in., 1998; Garst i in., 1999; Hurley 2001; Rząsa i in., 2005a]. Proces involucji gruczołu mlekowego związany jest z apoptozą. Samobójcza śmierć komórek zaczyna się z chwilą rozpoczęcia laktacji. Wyraźne nasilenie tego procesu zachodzi przy braku odsysania siary/mleka – dotyczy to gruczołów nie obsadzonych przez prosięta. Inwolucja całego gruczołu nasila się z chwilą odsadzenia prosiąt i od tej pory przebiega dość dynamicznie. Na zakończenie laktacji gruczoły ssane w czasie jej trwania są zwykle większe niż niessane. Fakt ten może wpływać na wydajność mleczną w kolejnym cyklu [Ford i in., 2003]. Dyck i in. [1987] oraz Fraser i in. [1992] stwierdzają, że sutki nie używane przez prosięta w pierwszej laktacji prowadzą w kolejnej do zmniejszenia produkcji mleka, a przez to do niższych przyrostów masy ciała prosiąt. Badania przeprowadzone przez Procak i in. [2004] wykazały, że sutki nie ssane w pierwszej laktacji w kolejnej były wykorzystywane w 70%. Prosięta ssące te sutki miały w 21 dniu życia o 10 g niższe przyrosty dzienne od tych, które ssały gruczoły sutkowe wykorzystywane też przy pierwszej laktacji. Największy rozrost gruczołów mlecznych, oceniany za pomocą pomiarów morfometrycznych całego gruczołu, występuje wówczas, kiedy są one ssane w dwu kolejnych laktacjach.

Poza liczbą prosiąt w miocie, ich żywotnością i masą ciała, istotny wpływ na mleczność wywiera żywienie lochy. Odpowiedni poziom składników pokarmowych w mieszance i ilość paszy podawanej losze karmiącej pozwala na maksymalny rozwój gruczołu mlekowego i maksymalną produkcję mleka [Kim i in., 1999a; Kim i in., 1999b].

Najbardziej mleczne i większe od tylnych są przednie pary gruczołów sutkowych, stąd różna atrakcyjność poszczególnych par dla prosiąt [Surdacki i Klocek 1984; Migdał i in., 1990b; Kim i in., 2000].

W badaniach Rząsy i in. [2005a] zauważono ciekawą tendencję, potwierdzającą doniesienia innych autorów [Surdacki i Klocek, 1984]. Najślabszym rozwojem w trakcie laktacji odznaczają się sutki IV. pary. W badaniach Bil i in. [2000b] stopień ustalenia się hierarchii ssania do siódmego dnia po oprosieniu przy IV. parze sutoków, wyniósł w miotach niestandardyzowanych 57%, a przy I. i VII. parze odpowiednio 94,7 i 66,7%, w miotach standardyzowanych liczby te wynosiły odpowiednio: 53,3, 100 i 83,3%. Hierarchia najwcześniej ustala się przy pierwszych i ostatnich parach sutoków. Pary środkowe pozostają dla osobników, które najdłużej poszukują swego miejsca i są gotowe o nie walczyć, co stwierdzono również w innych badaniach [Rząsa i in., 2003]. Gruczoły środkowej partii gruczołu mlekowego są z reguły najślabiej rozwinięte. Prosięta podchodzą do nich i zaczynają je pobudzać do sekrecji dopiero wtedy, gdy przegrywają

walkę z prosiętami silniejszymi – dominującymi, które zajęły lepszą pozycję przy sutkach. Špinka i in. [1997] sugerują, iż dłużej zalegające w nich mleko powoduje słabszą produkcję i sekrecję w kolejnym karmieniu, stąd mniejszy rozrost tych segmentów gruczołu mlekowego w czasie laktacji.

Persson [1997] podaje, że pełną wydajność do końca laktacji wykazywały sutki trzech pierwszych par, natomiast IV, V i VI lub ostatnia para zmniejszały produkcję w czasie jej trwania. Najwięcej uszkodzeń w trakcie laktacji odnotowano w najbardziej preferowanych gruczołach, mieszczących się w piersiowej partii gruczołu mlekowego.

Śmiertelność prosiąt w pierwszych dniach życia jest wciąż wysoka. Rozpoznano i poprawiono wiele parametrów wpływających na liczbę odchowywanych prosiąt w ciągu roku, jednak śmiertelność osesków spowodowana przygnieceniami, charłactwem, infekcjami i innymi czynnikami nadal jest ważnym problemem produkcyjnym.

Wyższe wskaźniki odchowu prosiąt odnotowane u wielóródek [Mazur, 1984], związane są z prawidłową ewolucją gruczołu mlekowego i odpowiednim jego przygotowaniem do laktacji. Zdrowotność gruczołu mlekowego ma istotny wpływ na wyniki odchowu prosiąt. Ponad połowa padnięć w czasie odchowu przy matkach może być spowodowana bezmlecznością macior na tle schorzeń gruczołu mlekowego [Mazur, 1984; Rekiel, 1999].

Jednym z zasadniczych warunków mogących wpłynąć na obniżenie śmiertelności w pierwszych dniach życia jest pobranie odpowiedniej ilości, dobrej jakościowo siary w czasie tzw. „otwarcia jelita”. Czynnikiem limitującym jest charakterystyczna właściwość nabłonka jelita cienkiego u noworodków, którą jest zdolność do selektywnego wchłaniania substancji wielkocząsteczkowych (w tym przeciwciał) na drodze niespecyficznego endocytozy lub wybiórczo dzięki specyficznym receptorom błonowym. Zdolność ta maleje z każdą godziną i kończy się zazwyczaj u prosiąt w drugiej dobie życia. Czas ten uzależniony jest od szybkości złuszczenia się młodocianych komórek nabłonka jelitowego osesków oraz od obecności inhibitorów trypsyny znajdujących się w siarze [Biernat i in., 2004]. Średnie pobranie siary to 348 g/kg m.c./24h, co pozwala na osiągnięcie 10,4 g IgG/kg m.c. w surowicy prosiąt. Taki poziom zabezpieczenia może zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia zachorowań w czasie odchowu przy matce i po odsadzeniu [Drew i Owens, 1988; Rooke i Bland, 2002]. Koncentracja surowiczej IgG u prosiąt w pierwszej dobie życia jest wysoko skorelowana z ich przeżyciem. Padłe prosięta mają zazwyczaj niższe poziomy IgG w surowicy od tych, które przeżyły [Klobasa i in., 1981; Drew i Owens, 1988]. Kolejność urodzenia i termin podjęcia pierwszego ssania są dodatnio skorelowane z przeżywalnością prosiąt [Tuchscherer i in., 2000].

Transfer odporności biernej może odnieść oczekiwany skutek wtedy, kiedy poziom immunolaktoglobulin w siarze lochy jest adekwatny do wielkości zagrożenia ze strony antygenów środowiska. Prosięta muszą stosunkowo szybko odessać odpowiednią jej ilość, aby pobrane immunolaktoglobuliny zaczęły chronić ich przewód pokarmowy i mogły jak najszybciej przestać się do krwioobiegu osesków.

Siara i mleko lochy to jedyny pokarm prosiąt do czasu rozpoczęcia dokarmiania paszą stałą. Ilość i jakość wypitego mleka decyduje o masie ciała, stanie zdrowia i przydatności prosiąt do dalszego chowu. Mleczność macior zależy od rasy, kolejnej laktacji, okresu laktacji, żywienia, pory roku. Lochy są też bardzo wrażliwe na stres, który może

wstrzymać wydzielanie mleka [Renaudeau i in., 2003]. Wydajność mleczna najczęściej oceniana jest metodami szacunkowymi, a te obarczone są dużym błędem. Zazwyczaj uwzględniana jest masa ciała całego miotu lub przyrosty masy ciała prosiąt w okresie laktacji. Można też ważyć prosięta przed i po ssaniu, albo określać straty masy ciała lochy w trakcie laktacji [Walkiewicz, 1976].

Liczebność miotu ma decydujący wpływ na wydajność mleczną lochy i wiąże się bezpośrednio z liczbą czynnych (odsysanych w czasie laktacji) gruczołów sutkowych [Hartmann i in., 1997; Auldist i in., 1995 za Rekiel, 2000]. Ważnym czynnikiem determinującym produkcję mleka przez maciory jest masa ciała poszczególnych oseków, a w szczególności wynikająca z niej siła masażu i ssania poszczególnych gruczołów [Toner i in., 1995; King i in., 1997]. Auldist i in., 2000] oceniali mleczność loch odchowujących mioty liczące 12 i 6 prosiąt oraz takie, które karmiły 12 oseków, ale podzielonych na 2 grupy po 6, i dopuszczanych do lochy przemiennie. Odstępy między kolejnymi ssaniami były krótsze u loch, które karmiły prosięta przemiennie w dwóch grupach. Na podstawie przyrostu masy miotu stwierdzono najwyższą mleczność u loch karmiących jednocześnie 12 sztuk. Największe tempo wzrostu wykazały prosięta odchowywane po 6 sztuk w miocie, najmniejsze karmione po 6, ale przemiennie. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zwiększenie częstotliwości ssania odgrywa korzystną rolę we wzroście masy gruczołu mlekowego oraz produkcji mleka podczas laktacji.

Allen i Lasley [1960] dowiedli, iż skład chemiczny mleka ulegał zmianom w zależności od genotypu samic, kolejnej laktacji oraz jej stadium. Podobne zależności w swoich pracach podają Noblet i Etienne [1989], Migdał i in. [1990a] oraz Walkiewicz i in. [1999b].

Około 90% immunoglobulin znajdujących się w pierwszej siarze lochy pochodzi z surowicy. Są to wszystkie IgG, prawie wszystkie IgM (85%) i 40% IgA. Koncentracja IgG w siarze jest kilka razy wyższa niż w osoczu krwi i gwałtownie obniża się w kolejnych godzinach (do 24 godzin) po porodzie. Mleko lochy, w odróżnieniu od mleka krowy czy klaczy jest stosunkowo bogate w immunolaktoglobuliny. Spełniają one bardzo ważną rolę w miejscowej ochronie przewodu pokarmowego oseków, gdy własna synteza immunoglobulin jest niewystarczająca dla pełnej ochrony organizmu. W okresie posiarowym, czyli od 2. dnia laktacji, z miejscowej syntezy w gruczole mlekowym pochodzi 90% IgA i IgM oraz 70% IgG. IgA stanowią około 60% immunolaktoglobulin mleka, IgG 25%, a IgM 15% [Bourne i Curtis, 1973; Szulc i Zachwieja, 1998].

Svendsen i Brown [1973] badali zmiany poziomu IgA w wydzielinie gruczołu mlekowego loch. Poziom tej klasy Ig wzrastał w miarę upływu laktacji w związku z miejscową syntezą. Wymienieni autorzy zauważyli też różne jej stężenie w poszczególnych gruczolach sutkowych, co pozwala domniemywać o słuszności stawianych hipotez w innych badaniach [Rzasa i in., 2004b]. Cytowani autorzy oceniali jakość mleka maciory na podstawie proteinogramu i składu chemicznego w zależności od budowy anatomicznej gruczołów sutkowych, z których pobrano próbki mleka. W pilotażowych badaniach stwierdzono, iż w mleku pochodzącym z sutków 3-kanałowych znajduje się więcej  $\gamma$ -laktoglobulin niż w sutkach 2-kanałowych, najczęściej występujących u badanej populacji loch.

Jedną z najważniejszych funkcji siary jest zapewnienie humoralnej biernej odporności prosiętom, dlatego bardzo duże znaczenie ma określenie czynników wpływających na jej wartość immunologiczną. Oprócz najlepiej poznanych i najczęściej omawianych immunolaktoglobulin, wpływają na nią inne immunologicznie aktywne substancje, jak np.: insulinopodobny czynnik wzrostu (IGF I i II), insulina, naskórkowy czynnik wzrostu (EGF) czy transformujący czynnik wzrostu- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) [Tuboly i in., 1988; Odle i in., 1996; Burrin i in., 1997].

Inoue i in. [1980] badali wpływ różnych czynników na poziom Ig w siarze, były to: sezon, region, płodność, wiek loch, kolejny poród, partia gruczołu mlekowego, żywienie, szczepienia, rodzaj chowu oraz liczba zwierząt na fermie. Stwierdzili dużą zmienność indywidualną loch w zakresie tej cechy. Zawartość IgG w pierwszej siarze wahała się od 11,74 do 101,39, przy średniej 53,03 g/l. Wyższe stężenia oznaczono wiosną, niższe latem i jesienią. Niższe poziomy Ig odnotowano u loch rasy hampshir, wielka biała i loch mieszańców rasy landras z wielką białą. Najwyższe poziomy Ig oznaczono między 4. a 10. oprosieniem, po 11. odnotowano spadek. Średnie poziomy Ig w siarze loch utrzymywanych w fermach pracujących w cyklu zamkniętym były wyższe niż u loch przebywających w obiektach produkujących tylko prosięta. Na poziom Ig istotny wpływ miała też liczebność stada podstawowego. Na fermach posiadających do 50 loch oznaczane poziomy były wyższe niż w większych obiektach. W opisywanych badaniach wykazano też wpływ paszy podawanej lochom na wartość immunologiczną siary. Podobnie Bontempo i in. [2004] podając skoniugowany kwas linolowy lochom prośnym i karmiącym, wykazali istotny wpływ żywienia na zawartość tłuszczu i jego skład oraz wartość immunologiczną siary.

Inoue [1981] badając poziomy immunolaktoglobulin w klasach podał, iż na poziom IgM największy wpływ miały: pora roku, rasa i przeprowadzone szczepienia. Immunoglobulin klasy M jest najmniej w siarze lochy, jednak odgrywają one bardzo ważną rolę jako przeciwciała skierowane przeciwko bakteriom Gram-ujemnym. Wykazują również komplementarną aktywność z IgA w miejscowej odpowiedzi przewodu pokarmowego prosiąt. Wykazano różnice w poziomach IgG siary pobranej z poszczególnych segmentów gruczołu mlekowego. Najniższe stężenie oznaczono w części piersiowej. Gruczoły piersiowe są zazwyczaj większe i bardziej mleczne. Oznaczone niższe stężenia Ig w pobranych z nich próbkach siary wynikają z większej objętości produkowanej wydzieliny (efekt rozcieńczenia). Faktyczna całkowita ilość Ig może być zdaniem Inoue [1981] nawet większa niż wyprodukowana w gruczołach doogonowych.

Wielu badaczy porównywało skład chemiczny mleka i siary z poszczególnych par sutków otrzymując różne, często sprzeczne wyniki [Walkiewicz, 1976; Fraser i in., 1985; Migdał i Kaczmarczyk, 1986; Migdał i Kaczmarczyk, 1989]. Stwierdzono, że najbardziej mleczne są sutki II. i I. pary, VII. para jest najmniej mleczna, ale chętnie wybierana (po I i II), w wydzielinie, tj. siarze i mleku z tych sutków oznaczono wyższą koncentrację suchej masy. Kudriawcew [1951] podaje, że VII. para sutków może mieć niższą wydajność mleczną, ale skład chemiczny wydzielanego przez nią mleka może wykazywać wyższą zawartość składników pokarmowych. Największe różnice w wydzielinie poszczególnych gruczołów sutkowych występują w zawartości tłuszczu, białka i laktozy.

Prosięta karmione siarą o wysokiej koncentracji immunolaktoglobulin oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych są bardziej odporne na działania stresu pourodzeniowego, charakteryzują się też wyższą przeżywalnością i lepszymi wynikami odchowu. Zaraz po urodzeniu korzystają z zapasu glikogenu zgromadzonego w wątrobie i mięśniach, który szybko się wyczerpuje. Działania człowieka powinny być wówczas ukierunkowane na stworzenie odpowiednich warunków wychowu, tj. zapewnienie oseskom komfortu termicznego przy niskiej wilgotności, w których korzystanie z tego zapasu nie jest zbyt gwałtowne. Podawanie lochom wielonienasyconych kwasów tłuszczowych pod koniec ciąży i w czasie laktacji ma znaczenie dla wzrostu i poziomu odporności prosiąt. Powoduje wzrost insulinopodobnego czynnika wzrostu (IGF-I) (znanego też pod nazwą somatomedyna C) w mleku, co korzystnie oddziałuje na wyniki odchowu [Okai i in., 1978; Coffey i in., 1982; Migdał, 1996; Averette i in., 1999; Rząsa i in., 2004a].

### **2.1.2. Czynniki zależne od noworodka**

Najważniejsze ze strony noworodka parametry decydujące o możliwości nabycia biernej odporności humoralnej to przede wszystkim masa ciała przy urodzeniu i jego żywotność.

Wyniki odchowu prosiąt wyrażone np. dziennymi przyrostami, są wypadkową między wpływem środowiska a siłą witalną zwierzęcia, która zależy od jego masy ciała przy urodzeniu. Negatywnie na witalność prosiąt wpływa często obserwowana przy licznych miotach lub długo trwających porodach asfiksja [Herpin i in., 1996].

Tempo wzrostu osesków może również zależeć od ssanego przez nie gruczołu sutkowego. Hierarchia ssania ustala się zwykle w pierwszych dniach po oprosieniu, choć zdarza się, że w drugim tygodniu życia prosięta jeszcze migrują [Bil i in., 2000b]. W wielu pracach wykazano tendencje do najwyższych przyrostów w ciągu pierwszych 3 tygodni życia u prosiąt ssących pierwsze pary gruczołów sutkowych [Fraser, 1975; Harstock i in., 1977; Fraser i in., 1979; Rząsa i in., 2003]. Brak wpływu ustalonej hierarchii ssania z okresu przed odsadzeniem na późniejsze wyniki produkcyjne w tuczu stwierdzili Stull i in. [1999].

Dyck i in. [1987] podają, że na ustalanie się hierarchii ssania wpływa przede wszystkim genotyp lochy i kolejna laktacja. Od tych cech zależy liczebność miotu i masa ciała poszczególnych prosiąt, a są to czynniki, które determinują miejsce zajmowane przy listwie mlecznej. Przy zwiększeniu się liczebności miotu spadała masa ciała poszczególnych prosiąt. Cięższe prosięta zajmowały przednie sutki. Przyrosty masy ciała prosiąt zależały od wielkości miotu oraz od tego, który sutekssały.

Zdecydowana większość cytowanych powyżej badaczy za jedną z głównych przyczyn złych wyników w odchowcie uważa brak wyrównania osesków pod względem masy ciała. Udowodniono, że zróżnicowanie masy ciała prosiąt w miocie wiąże się z zwiększeniem ich zachorowalności i śmiertelności.



## **2.1.3. Czynniki zależne od człowieka**

### **2.1.3.1. Praca hodowlana, selekcja, wybór ras i linii**

Kryteria selekcji i wyboru loszek do hodowli mogą być szerokie. Przyżyciowo oceniamy: przyrostyienne, otłuszczenie, mięsność, budowę i liczbę gruczołów sutkowych, skuteczność zapłodnień, wiek pierwszego pokrycia i oprosienia, liczbę urodzonych i odchowanych prosiąt, długość międzymiotu. Z wyjątkiem liczby sutfków i mięsności stwierdzono wysoko istotny wpływ wymienionych czynników na długość użytkowania reprodukcyjnego lochy. Za najważniejsze uważa się jakość jej miotu (liczebność, masa) oraz skuteczność zachodzenia w ciążę [Schukken i in., 1994; Rozeboom i in., 1996; Brandt i in., 1999; Wilson i in., 1999; Tummaruk i in., 2001; Tantasu-paruk i in., 2001; Rekiel i Węcek, 2002].

W pracy hodowlanej dążymy do tego, by do rozplodu zostawiać potencjalnie wysokoprodukcyjne loszki. W praktyce nie zawsze jest to możliwe. Przy selekcji loszek, poza przyżyciową oceną wartości rzeźnej, zwraca się uwagę tylko na liczbę sutfków, ich rozmieszczenie oraz widoczne wady budowy (sutki kraterowe, przewężone). Nie uwzględnia się ich budowy anatomicznej, tj. np. liczby przewodów brodawkowych w gruczole sutfkowym [Rzasa i in., 2004b; Rzasa i in., 2005c]. Cecha ta jest łatwa do określenia w okresie okołoporodowym i może stanowić dodatkowy wskaźnik przy selekcji, pozwalający na wyeliminowanie macior o zróżnicowanej budowie gruczołu mlekowego.

Pierwsze wzmianki na temat oceny mleczości loch opublikowali Schmidt i Lauprecht w 1926 roku [za Allen i Lasley, 1960]. Produkcja mleka u macior bardzo się zwiększyła w ciągu ostatnich lat, odkąd prowadzone są badania nad oceną tego parametru. Jest to głównie związane ze wzrostem płodności loch. Jak podają Allen i Lasley [1960] w latach 60. XX w. średnia wielkość miotu u rasy duroca wynosiła 7,3, a u landrasa 7,8 szt. U loch wymienionych ras utrzymywanych w Polsce średnia liczba prosiąt urodzonych to 10,3 i 11,6 szt. [Wyniki Oceny Trzody Chlewnej, 2005]. Płodność istotnie różnicuje wydajność mleczną współcześnie i dawniej użytkowanych loch. Farmer i in. [1999] podawali lochom świńską prolaktynę, której wpływ na sekrecję mleka u loch został wcześniej dowiedziony. W dalszych badaniach cytowani autorzy wykazali, że prolaktyna nie poprawiła wydajności mleczej, a nawet zaobserwowano tendencję do jej zmniejszania się.

W wielu badaniach udowodniono, iż liczba czynnych gruczołów sutfkowych jest głównym czynnikiem wpływającym na mleczość. Zwiększenie liczby funkcjonujących gruczołów poprzez zwiększenie liczebności miotu wydaje się przedsięwzięciem uzasadnionym [Auld i in., 2000]. Garst i in. [1999] podają, że częstotliwość masażu gruczołu wpływa na zwiększenie wydajności mleczej u lochy. Może to oznaczać, że prosięta w liczniejszych miotach lepiej stymulują produkcję mleka.

### **2.1.3.2. Nadzór porodów, żywienie loch**

Doskonalenie cech rzeźnych przyczyniło się do zmniejszenia otłuszczenia świń. Lochy obecnie hodowanych wysokoprodukcyjnych ras są mniej otłuszczone niż utrzy-

mywane w przeszłości. Wynika to również ze spadku ich apetytu [Kanis, 1990]. Lochy nie są w stanie pobrać większych, zgodnych z zapotrzebowaniem ilości paszy, a z nią niezbędnych składników odżywczych. Efektem tego jest nasilenie reakcji katabolicznych w czasie laktacji. Problem ten dotyczy zwłaszcza pierwiastek [Mullan i Williams, 1990]. Nadmierne wykorzystywanie rezerw ciała powoduje spadek kondycji i wydłużenie okresu jałowienia [Reese i in., 1982; Mullan i Williams, 1989; Sterning i in., 1990]. U współcześnie hodowanych ras liczebność miotu jest i powinna być uwzględniana przy ustalaniu zapotrzebowania lochy na składniki pokarmowe podczas laktacji [Kim i Easter, 2001].

Substraty do produkcji mleka pochodzą z pobranej paszy i rezerw ciała lochy. Lochy zatuczone produkują mniej mleka niż sztuki chude, różnice te są duże zwłaszcza na początku laktacji [Revell i in., 1998b]. Maciory bardziej odtuszczone rodzą zwykle mniejsze i słabsze prosięta [Surdacki i in., 1983]. Revell i in. [1998a] podają, że loszki bardziej odtuszczone przy oprosieniu, pobierały w trakcie laktacji mniej paszy. Pobranie paszy przez karmiące lochy jest często zbyt małe w stosunku do potrzeb bytowych i produkcyjnych, co wpływa niekorzystnie na dalszą użyteczność rozplodową [King i Williams 1984; Ruszczyc i in., 1990; Koketsu i in., 1996; Revell i in., 1998b].

Newton i Mahan [1993] obserwowali lochy od 1. do 3. laktacji. Cięższe loszki (150 kg) przy pierwszym oprosieniu traciły więcej masy ciała podczas laktacji, niż loszki nieco lżejsze. U tych najcięższych loszek odnotowano też najwyższą śmiertelność prosiąt oraz w konsekwencji najniższą masę miotu przy odsadzeniu. Przy drugiej i trzeciej laktacji większe straty masy ciała odnotowano u lżejszych loch (120 kg), które też podczas laktacji pobierały mniej paszy. W tej grupie loch poziom brakowania z powodu wydłużania okresu jałowienia był znacznie większy. Tantasuparuk i in. [2001] podają, iż na długość jałowienia loch miały wpływ przede wszystkim straty masy ciała podczas laktacji i czas jej trwania. Również Johnston i in. [1989] podają, że na czas wystąpienia rui po odsadzeniu większy wpływ ma poziom i jakość żywienia podczas laktacji niż minimalny poziom tkanki tłuszczowej.

Żywienie znacząco wpływa na skład siary i mleka. Wielu badaczy potwierdziło istotny wpływ różnych składników pokarmowych na mleczność loch oraz wyniki odchowu prosiąt [Czarnecki i in., 1991; Fritsche i in., 1993; Coffey i in., 1994; Migdał i in., 1999; Mahan, 2000; Ramanau i in., 2004].

Rozwiązania technologiczne wpływające na wyniki odchowu prosiąt w okresie postnatalnym są zróżnicowane i nie zawsze uwzględniają wydolność fizjologiczną oseków w stosunku do ich wieku i określonych warunków środowiskowych. Prosięta ze względu na niedojrzały układ immunologiczny są zależne od matki od urodzenia do odsadzenia. Dozorowane porody umożliwiają szybkie pobranie siary warunkującej odporność. Jednocześnie dyrektywy, ustawy i zarządzenia oraz inne akty prawne obowiązujące w chowie świń ograniczają użycie antybiotyków jako środków leczniczych [Przała, 1985; Mahan, 1993; Cronin i in., 1998; Hrupka i in., 1998; Wattanakul i in., 1998; Jarvis i in., 1999; Close, 2000; Turner i in., 2001].

Wymagania termiczne loch i prosiąt różnią się. Zapewnienie odpowiedniej temperatury osekom i ich matkom jest bardzo trudne organizacyjnie, gdyż dla prosiąt korzystniejsze są wysokie temperatury, a dla loch niższe. Prunier i in. [1997] porównywali wpływ temperatury w kojcu porodowym na wyniki odchowu. Wysoka temperatura

(27–30 °C) przyczyniła się do obniżenia apetytu loch, ich mleczności i kondycji. Po dłuższym przebywaniu loch w takich warunkach obniżyła się też skuteczność inseminacji. Podobne obserwacje poczynili w swej pracy Johnston i in. [1999]. Negatywny wpływ wysokiej temperatury otoczenia na produkcję mleka i tempo wzrostu miotu odnotowali Stansbury i in. [1987], Schoenherr i in. [1989], Spencer i in. [2003].

W piśmiennictwie znajdujemy różne zalecenia odnośnie postępowania z prosiętami w okresie peri- i postnatalnym. Mogą one w znaczący sposób wpływać na wyniki odchowu. Najważniejsze wydaje się zapewnienie wysokiej temperatury nowo narodzonym prosiętom. Wbrew obiegowej opinii, iż porody u świń przebiegają zazwyczaj bez komplikacji i nie wymagają asysty człowieka, zaleca się, aby były one nadzorowane. Szybkie wytarcie prosiąt do sucha i w zależności od żywotności podstawienie ich do gruczołu mlekowego matki lub na chwilę pod promiennik podczerwieni, może korzystnie wpłynąć na ich żywotność i późniejszą kondycję [de Passille i Rushen, 1989; McGowan i in., 1995; White i in., 1996; Tuchscherer i in., 2000; Rząsa i in., 2004a; Kostro i in., 2004].

Hormonalne sterowanie porodem jest celowe i uzasadnione [Balbierz i in., 1981; Mota-Rojas i in., 2005 a,b]. Skraca się akcja porodowa lochy, maciora jest mniej rozdrażniona, prosięta mają łatwiejszy dostęp do sutków i pierwszych porcji siary, co umożliwia pełniejsze zabezpieczenie immunologiczne. Balbierz i in. [1981] wykazali, że prosięta pochodzące z miotów, których akcja porodowa była sterowana hormonalnie, szybciej przyrastały niż kontrolne. W 3 dniu życia stwierdzono u nich wyższy poziom immunoglobulin, co może być efektem pełniejszego wykorzystania immunoglobulin siarowych. Korzystny wpływ iniekcji oxytocyny po urodzeniu pierwszego prosięcia na skrócenie akcji porodowej i żywotność prosiąt wykazali w swojej pracy Mota-Rojas i in. [2005a] oraz Mota-Rojas i in. [2005b]. W cytowanych badaniach istotną była dawka hormonu. Korzystne efekty odnotowano jedynie przy minimalnej dawce 0,111 IU/kg m.c., przy większych dawkach mimo dalszego skrócenia akcji porodowej odnotowano wyższą śródporodową zamieralność prosiąt, częściej rodziły się słabe prosięta, stwierdzano też więcej przypadków przepukliny.

Lochy rodzą i odchowują mioty niewyrównane pod względem liczebności i masy ciała poszczególnych prosiąt. Z tych względów standaryzacja miotów staje się zabiegiem nieodzownym [Jarczyk 1998; Olsen i in., 1998; Rząsa i in., 2002]. Stres przesadzenia przy standaryzacji miotów może rekompensować prosiętom większa mleczność loch mamek [Olsen i in., 1998]. Liczba pozostawianych przy losze prosiąt zależy zazwyczaj od jej wieku, lochom starszym pozostawia się zwykle 10–12 prosiąt, pierwiastkom 8–10 [Przybylski i in., 1994]. Rząsa i in. [2002] porównywali wyniki odchowu prosiąt w miotach standaryzowanych na 8 i 12 sztuk. Uzyskali w tych badaniach zadowalające wyniki przy standaryzacji na większą liczbę prosiąt. Inni autorzy [Toner i in., 1995; King i in., 1997; Auld i in., 2000], również stwierdzili, że pozostawianie przy lochach większej liczby prosiąt o większej masie ciała wpływa korzystnie na ich wydajność mleczną. W celu uzyskania przy odsadzeniu większej masy miotu należałoby zalecać pozostawianie przy matkach większej liczby prosiąt. Należy liczyć się z tym, że w dniu odsadzenia średnia masa ciała poszczególnych osesków będzie nieco mniejsza. Jeśli jednak będą one zdrowe, to w okresie realimentacji przypadającej na kolejny etap odchowu może wystąpić zjawisko kompensacji wzrostu.

By zwiększyć liczbę i masę odchowywanych przez lochy prosiąt, można przedłużyć laktację lub odsadzać prosięta dwufazowo, odsadzając najpierw większe i silniejsze, a po paru dniach pozostałe [Mahan, 1993]. Można też stosować odchów najsłabszych prosiąt przy mamkach [Poznański i in., 2004 a,b]. Długość laktacji wpływa na plenność loch i ich kondycję oraz częstotliwość oprosień [Rekiel, 2002; Main i in., 2004; Rząsa i in., 2005b]. Rekiel [2002] w swoich badaniach, uwzględniających różne terminy odłączania prosiąt od loch (laktacja 28- i 42-dniowa), odnotowała korzystne zmiany w reprodukcji i odchowie prosiąt przy laktacji trwającej dłużej.

Wykorzystanie loch jako mamek i przez to wydłużenie ich laktacji nie zawsze musi negatywnie wpływać na ich wyniki użytkowości rozplodowej w kolejnym cyklu. Takie wnioski wysunął Mahan [1993], który stwierdził, że wykorzystanie loch jako mamek nie wpłynęło na wielkość ich miotu w kolejnej laktacji. Wykorzystanie loch na mamki przynosi wymierne korzyści ekonomiczne w postaci odchowania większej liczby cięższych i silniejszych prosiąt. Taka praktyka ma zastosowanie w wielkotowarowej produkcji świń [Poznański i in., 2004 a,b; Mahan, 1993].

Ważnym zadaniem jest przygotowanie lochy do zakończenia laktacji. Tradycyjne sposoby polegają na zmniejszaniu dawki pokarmowej w ostatnich dniach przed odsadzeniem. Jasek i Poznański [1985] stwierdzili, że obniżanie poziomu żywienia loch pod koniec laktacji i nie zabieranie prosiąt wpływa na większe ubytki masy ciała loch, ale korzystnie oddziałuje na wyniki odchovu osesków. Flushing – „podpędzanie”, po odsadzeniu skraca okres jałowienia i nie wpływa na liczbę i masę prosiąt w kolejnym miocie. Zasuszanie przez ograniczanie częstotliwości ssania przez prosięta, ujemnie wpływa na ich przyrosty masy ciała, co jednak nie odbija się na zahamowaniu wzrostu po odsadzeniu.

Można też odsadzać prosięta od lochy bez wprowadzania ograniczeń żywieniowych dla matek, pod warunkiem dobrej zdrowotności ich gruczołu mlekowego. Rekiel [2002] stosując zmodyfikowaną technikę zasuszania, opartą na intensywnym żywieniu w okresie okołodsadzeniowym aż do wystąpienia rui, ale nie dłużej niż do 10. dnia po odsadzeniu, obserwowała skrócenie okresu jałowienia oraz długości międzymiotu u loch. Korzystniejsze reakcje odnotowano u pierwiastek niż wieloródek.

### **2.1.3.3. Środowisko porodówki i programy profilaktyczne**

Przedłużające się porody przy niedostatecznej higienie pomieszczeń oraz błędy w utrzymywaniu samic ciężarnych (nagłe zmiany temperatury w chlewni, nadmierna wilgotność i ruch powietrza oraz wilgotność ściółki), powodują obniżenie ich ogólnej odporności oraz miejscowej gruczołu mlekowego, sprzyjają również schorzeniom gruczołu mlekowego [Kotowski, 1980; Gajęcki i in., 1990].

Właściwa dezynfekcja stanowisk porodowych jest bardzo ważna, gdyż sterylne prosię natychmiast po urodzeniu styka się z charakterystyczną mikroflorą porodówki poprzez kontakt z matką i jej odchodami. Prosięta zjadają matczyne odchody i zabrudzoną ściółkę, spore niebezpieczeństwo stanowią też dla nich brudne sutki. Można poprawić status zdrowotny prosiąt podnosząc matczyną odporność oraz redukując ilość bakterii wydalanych w odchodach matki, poprzez odpowiednią dietę [Sansom i Gleed, 1981; Demeckova i in., 2002].

Kolonizacja przewodu pokarmowego prosiąt przez mikroflorę bakteryjną odbywa się po urodzeniu bardzo szybko. Można ją regulować oddziałując na proporcje między poszczególnymi szczepami bakterii w odchodach matki. Nagła kolonizacja jelita osesków nie może być jednak w pełni kontrolowana. Ważną rolę odgrywa „niedobór” odporności biernej. Stymulacja tkanki limfatycznej przewodu pokarmowego matki (GALT) może wpływać na potencjalnie wyższy poziom czynników odpornościowych zawartych w sianie, podnosząc w ten sposób jej jakość a przez to immunologiczną protekcję prosiąt. Immunizacja lochy i redukcja zanieczyszczenia środowiska przez bakterie zawarte w jej odchodach mogą być podstawą utrzymania wysokiego statusu zdrowotnego lochy i prosiąt [Klobasa i in., 1981].

Właściwie dobrany program profilaktyczny ma ochraniać zdrowie i stymulować dojrzewanie układu odpornościowego u młodych zwierząt oraz podtrzymać jego funkcjonalną sprawność u sztuk starszych. Wysoki odsetek zachorowań prosiąt wskazuje, że powszechnym problemem może być niedostateczne zabezpieczenie odpornością matczyną wobec patogenów obecnych w środowisku, dlatego też często przeprowadza się różne szczepienia u macior.

Szczepienia loch ciężarnych przeprowadza się z trzech powodów [Hess i Bachmann, 1983]:

- a) celem podniesienia statusu immunologicznego ciężarnej maciory, aby unieвозмоżliwić zakażenie płodów/łożyska i spowodowanie ich śmierci/uszkodzenia w toku wiremii lub bakteriemii, czyli dla ochrony płodów przed infekcjami wewnątrzmacicznymi;
- b) celem podniesienia statusu immunologicznego noworodków poprzez szczepienie przeciw lokalnym, jelitowym chorobom zakaźnym nowo narodzonych prosiąt, dzięki czemu możliwe jest długotrwałe dostarczanie prosiętom przeciwciał, głównie SIgA przez sianę i mleko, zapobiegającym infekcjom przewodu pokarmowego;
- c) celem podniesienia statusu immunologicznego noworodków poprzez obfitą absorpcję immunoglobulin i ochronne oddziaływanie innych czynników dostarczanych prosięciu z sianą i mlekiem, co oznacza ochronę nowo narodzonych prosiąt przed systemowymi chorobami infekcyjnymi.

U świń metoda ochrony potomstwa przez immunizację matek jest szczególnie wartościowa z uwagi na znaczne wydzielanie IgA z mlekiem. Hess i Bachmann [1983] podają, że dobre wyniki szczepienia matek są efektem wyraźnie zaznaczonego immunofizjologicznego powiązania pomiędzy jelitem a gruczołem mlekowym. Odporność sianowa jest następstwem działania antygenów w obrębie skupień tkanki limfatycznej jelita (GALT) i narządu oddechowego (BALT) matki, skąd efektorowe limfocyty docierają również do gruczołu mlekowego [Larski, 1996].

Poprawę wyników odchowu prosiąt można też osiągnąć drogą bezpośredniej stymulacji ich odporności. Obowiązujące przepisy obligatoryjnie wymusiły zaprzestanie używania antybiotyków paszowych w metafilaktyce i profilaktyce chorób. Poszukiwane są inne rozwiązania i środki, które zabezpieczą zwierzęta w krytycznych momentach ich życia [Grela i Semeniuk, 2006].

Do najbardziej popularnych produktów należą: zakwaszacze, probiotyki, prebiotyki, drożdże, tlenek cynku, miedź, enzymy, zioła [Rekiel, 1995; Kornegay i in., 1995;

Rekiel, 1996; Hill i in., 2000; Partridge i Tucker, 2000; Hill i in., 2001]. Mniej powszechne, ale o skuteczności potwierdzonej w badaniach są: próchniczna ziemia leśna, węgiel brunatny i wyodrębnione z niego kwasy huminowe, mineraloptydy, immunoglobuliny jaja kurzego, produkty uzyskane z kultury *Piptoporus betulinus* [Yokoyama i in., 1992; Poznański i in., 1995; Poznański i in., 1997; Rząsa, 2000; Rząsa i in., 2000; Stefaniak i in., 2003].

Dodatki paszowe mogą oddziaływać na wyniki produkcyjne w dwojaki sposób – poprzez stymulację tempa wzrostu w wyniku poprawy wydajności przemian metabolicznych bądź wzrostu spożycia paszy, lub poprzez stabilizację mikroflory i wzmocnienie bariery skierowanej przeciwko zaburzeniom pracy przewodu pokarmowego. Trudno jest jednak wybrać i wskazać jeden dodatek, który byłby równie efektywny w oddziaływaniu na wyniki produkcyjne jak wycofane antybiotykowe stymulatory wzrostu.

W programach profilaktycznych można też stosować surowice. Do tej pory były one rzadko stosowane ze względu na często powolniejsze, w porównaniu do antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW) i mniej spektakularne efekty działania [Nowacki i in., 2002; Rząsa i Nikołajczuk, 2003].

Przy stosowaniu normalnych surowic allogenicznych istnieje potrzeba podawania znacznych ich objętości, dlatego większym zainteresowaniem cieszą się surowice odpornościowe oraz skoncentrowane preparaty immunoglobulinowe. Zasadnicza różnica między surowicą normalną (pozyskaną bez immunizacji) a odpornościową (po immunizacji) polega na zdecydowanie wyższej koncentracji przeciwciał swoistych i większej skuteczności tej drugiej. Zawarte w niej swoiste przeciwciała wiążą swoiste antygen bakteryjny bądź wirusowy, dzięki czemu ograniczony jest dalszy rozwój infekcji i jej rozprzestrzenianie się. Seroterapia wykorzystuje także istniejące reakcje krzyżowe z różnymi antygenami posiadającymi identyczne epitopy. Przewaga surowic odpornościowych nad preparatami immunoglobulinowymi polega także na dostarczaniu białek nieswoistych (albuminy, składniki dopełniacza, globulina Gc), które uzupełniają ewentualne niedobory immunologiczne mogące pojawić się u prosiąt.

Wieloletnie badania byłej Katedry Prewencji i Immunologii Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wykazały, że przeciwciała anty-*Haemophilus somnus* (*Histophilus somnus* [Silva i in., 1995], *Histophilus somni* [Siddaramppa i Inzana, 2004]) reagują krzyżowo z innymi bakteriami Gram-ujemnymi. Dotychczas opracowano i wykonano terenowe badania kliniczne surowic odpornościowych uzyskanych przeciw *H. somnus* u bydła, koni i psów [Stefaniak i in., 1995; Nikołajczuk i in., 1996; Stefaniak i in., 1999]. W immunoblottingu wykazano silne reakcje uzyskanych surowic odpornościowych z *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Dublin*, *S. Gallinarum-pullorum*, *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Klebsiella pneumoniae* [Stefaniak i in., 1998; Stefaniak i in., 1999]. Surowice odpornościowe przeciw *H. somnus* – patogenowi bydła, wykazały wysoką skuteczność w zakażeniach innymi bakteriami Gram-ujemnymi u szczeniąt, źrebiąt, prosiąt i królików. Wskazuje to na zasadność podejmowania dalszych badań nad oceną i zastosowaniem surowic zawierających przeciwciała anty-*H. somnus* zwłaszcza u gatunku, dla którego ten patogen nie jest specyficzny, tj. *sus domestica*.

Przegląd przedstawionego piśmiennictwa uzasadnia potrzebę dokładniejszego prześledzenia wpływu anatomicznej budowy gruczołu mlekowego loch, a przede

wszystkim liczby kanałów mlekowych w każdym gruczole sutkowym na wyniki odchowu prosiąt. Podjęcie badań dotyczących zastosowania surowicy odpornościowej zawierającej przeciwciała dla bakterii niepatogennej dla świń, ale reagującej krzyżowo z wieloma potencjalnymi patogenami bakteryjnymi dla tego gatunku wydaje się również cenne i praktycznie użyteczne. Wnioski z tych obserwacji mogą wnieść nowe przesłanki do praktycznej hodowli świń, przyczyniając się do poprawy efektywności produkcji.

### 3. CEL PRACY

Dostępna literatura tematu wskazuje na istnienie niewykorzystanych lub nie w pełni wykorzystanych obszarów i możliwości w zakresie poprawy wyników odchowu prosiąt.

Celem przeprowadzonych badań było:

- poznanie anatomicznej budowy gruczołu mlekowego u obecnie użytkowanych loch ze szczególnym uwzględnieniem liczby przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych,
- określenie, w jakim stopniu zróżnicowana budowa gruczołów sutkowych wpływa na ustalanie się hierarchii przy ssaniu, tempo wzrostu osesków oraz skład chemiczny siary i mleka,
- próba wyprowadzenia linii loch o gruczole mlekowym składającym się wyłącznie z gruczołów sutkowych o dwóch przewodach brodawkowych,
- wyjaśnienie, w jakim stopniu standaryzacja miotów na liczbę prosiąt w miocie wpływa na wyniki ich odchowu oraz wskaźniki użytkowości rozplodowej loch,
- oszacowanie wpływu zastosowanej surowicy odpornościowej anti-*H.somnus* na wyniki odchowu prosiąt.



## 4. MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w latach 2001–2005. Przeprowadzono dwa doświadczenia w dwóch fermach towarowych trzody chlewnej. Materiał doświadczalny stanowiły w pierwszym doświadczeniu (ferma A) lochy mieszańce pbz x wbp i ich potomstwo, w drugim (ferma B) prosięta mieszańce międzyrasowe od loch wbp x pbz po knurach duroc i duroc x pietrain.

Oceniono wyniki odchowu prosiąt w zależności od przyjętego sposobu postępowania z lochami i prosiętami (3-etapowe doświadczenie I), bądź tylko z prosiętami (doświadczenie II).

### 4.1. Układ doświadczenia I

#### *Etap I*

Materiał doświadczalny stanowiły lochy użytkowane na fermie w dwóch kolejnych cyklach rozrodczych i ich potomstwo. W pierwszym cyklu rozródowym było to 68 pierwiastek. Do obserwacji w drugim cyklu wybrano tylko te lochy, które zostały skutecznie pokryte w I rui po odsadzeniu pierwszych miotów i weszły do jednej grupy technologicznej. Dlatego badania w takim samym układzie, jak przy pierwszym oprosieniu, przeprowadzono tylko na 18 maciorach i ich potomstwie.

**Zestawienie 1. Scheme 1**

Grupa – Group	Laktacja 1 – Lactation 1	Laktacja 2 – Lactation 2
I	mioty niestandardyzowane na liczbę i masę ciała prosiąt litters unstandardised on number and body weight of piglets n = 23	mioty niestandardyzowane na liczbę i masę ciała prosiąt litters unstandardised on number and body weight of piglets n = 6
II	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (8 sztuk) oraz masę ciała litters standarised on number (8 heads) and body weight of piglets n = 23	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (10 sztuk) oraz masę ciała litters standarised on number (10 heads) and body weight of piglets n = 6
III	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (12 szt.)* oraz masę ciała litters standarised on number (12 heads)* and body weight of piglets n = 23	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (12 szt.)* oraz masę ciała litters standarised on number (12 heads)* and body weight of piglets n = 6

\* brakujące prosięta dobierano z innych miotów urodzonych w tym samym terminie na fermie

\* missing piglets were taking out from other litters which were born at the same time in a farm

## ***Etap II***

Materiał doświadczany stanowiło potomstwo żeńskie (loszki, 30 sztuk) i męskie (knurki, 4 sztuki) loch z doświadczenia I z 1. cyklu rozplodowego (etap I). Do doświadczenia wybrano niespokrewnione ze sobą loszki i knurki pochodzące od loch o jednolitej (grupa I) bądź niejednolitej (grupa II) budowie gruczołu mlekowego pod względem liczby przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych.

### **Zestawienie 2. Scheme 2**

Grupa Group	Podgrupa Subgroup
I  loszki pochodzące od matek posiadających wszystkie gruczoły sutkowe dwuprzewodowe gilts after sows with udder consist only of 2-canal teats  n = 15	1 – mioty niestandardyzowane na liczbę i masę ciała prosiąt 1 – litters unstandardised on number and body weight of piglets  n = 5
	2 – mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (8 sztuk) oraz masę ciała 2 – litters standarised on number (8 heads) and body weight of piglets  n = 5
	3 – mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (12 szt.)* oraz masę ciała 3 – litters standarised on number (12 heads) * and body weight of piglets  n = 5
II  loszki pochodzące od matek posiadających gruczoły sutkowe o różnej liczbie przewodów gilts after sows with udder consist of teats with different number of canals  n = 15	1 – mioty niestandardyzowane na liczbę i masę ciała prosiąt 1 – litters unstandardised on number and body weight of piglets  n = 5
	2 – mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (8 sztuk) oraz masę ciała 2 – litters standarised on number (8 heads) and body weight of piglets  n = 5
	3 – mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (12 szt.)* oraz masę ciała 3 – litters standarised on number (12 heads) * and body weight of piglets  n = 5

\* brakujące prosięta dobierano z innych miotów urodzonych w tym samym terminie na fermie

\* missing piglets were taking out from other litters which were born at the same time in a farm

### ***Etap III***

Materiał doświadczalny stanowiło potomstwo żeńskie (18 sztuk) loch z etapu II badań z grupy I. Doświadczalne loszki były wnuczkami loch z I etapu doświadczenia.

### **Zestawienie 3.**

#### **Scheme 3**

Grupa I Group I	mioty niestandardyzowane na liczbę i masę ciała prosiąt litters unstandardised on number and body weight of piglets n = 6
Grupa II Group II	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie ( 8 sztuk) oraz masę ciała litters standardised on number (8 heads) and body weight of piglets n = 6
Grupa III Group III	mioty standaryzowane na liczbę prosiąt w miocie (12 szt.)* oraz masę ciała litters standardised on number (12 heads)* and body weight of piglets n = 6

\* brakujące prosięta dobierano z innych miotów urodzonych w tym samym terminie na fermie

\* missing piglets were taking out from other litters which were born at the same time in a farm

Doświadczenie I przeprowadzono w oddziałach porodowych posiadających kojce typu „Meprozet” z podniesionymi podłogami siatkowymi. Zwierzęta objęte doświadczeniem były klinicznie zdrowe i w czasie jego trwania pozostawały pod kontrolą lekarza weterynarii. Prosięta dogrzewano wyłącznie promiennikami podczerwieni, zawieszonymi nad plastikowymi legowiskami. W 3 dniu życia oseski otrzymały w iniekcji Ferrovit (3 ml/szt.). W 10 dniu życia przeprowadzono zabieg kastracji i wszystkie prosięta dostały w iniekcji Suidestran (5 ml/szt.). Od 7 dnia życia prosiętom zadawano Prestarter do autokarmików. Lochy żywiono mieszanką pełnoporcjową własnej produkcji typu locha karmiąca LK. W pierwszych 3 dniach zwiększano stopniowo dzienną dawkę paszy dochodząc do dawki maksymalnej, którą ustalono według następującej zasady: pasza bytowa – 1 kg mieszanki na 100 kg masy ciała lochy oraz na każde prosię w miocie 0,5 kg. Odsadzanie prosiąt przeprowadzono w 28 dniu laktacji.

## **4.2. Doświadczenie I – Etap I**

Do eksperymentu wybrano 69 prośnych loszek, które wstawiono do dwóch oddziałów porodowych. W każdym oddziale loszki losowo (uwzględniając położenie kójców w każdej porodówce) przydzielono do 3 grup doświadczalnych (zestawienie 1).

W I etapie badań, w dwóch kolejnych cyklach rozplodowych zbierano dane dotyczące:

- 1) inwentaryzacji lewej i prawej listwy mlecznej gruczołu mlekowego (liczba gruczołów sutkowych oraz liczba przewodów brodawkowych w każdym z nich),
- 2) wyników odchowu prosiąt do odsadzenia w 28 dniu życia,
- 3) tempa wzrostu prosiąt przy poszczególnych gruczołach sutkowych z uwzględnieniem ich anatomicznej budowy,

- 4) ustalania się hierarchii ssania prosiąt pozostających przy własnych matkach i sztuk dosadzonych,
- 5) składu siary i mleka pobranego z gruczołów sutkowych o zróżnicowanej liczbie przewodów brodawkowych.

#### **Ad. 1. Inwentaryzacja listwy mleczej wymienia**

Inwentaryzację listwy mleczej przeprowadzono dwukrotnie poprzez manualne zdajanie poszczególnych gruczołów sutkowych wszystkich loch w czasie porodu oraz w 21. dniu laktacji po wcześniejszym podaniu 2 ml oksytocyny. Liczbę przewodów brodawkowych w każdym gruczole oznaczano na podstawie strumieni mleka wypływających w trakcie zdajania, po uprzednim wymasowaniu całego gruczołu mlekowego (fot. 1). W trakcie pierwszej inwentaryzacji w dniu porodu, dla ułatwienia dalszych obserwacji behawioralnych nad każdym gruczolem sutkowym zaznaczono za pomocą roztworu azotanu srebra z dodatkiem pioktaniny kolejny numer gruczołu.

#### **Ad. 2,3. Wyniki odchowu prosiąt**

W drugim dniu po oprosieniu w II. i III. grupie doświadczalnej przeprowadzono standaryzację miotów na liczbę i masę ciała prosiąt. Do liczniejszych miotów u pierwszeństwa w grupie III. wybrano cięższe prosięta. W drugiej laktacji średnie masy ciała prosiąt we wszystkich grupach były wyrównane. Drugiego dnia wszystkie prosięta zakolczykowano, a na grzbietach zaznaczono im roztworem azotanu srebra kolejny numer w obrębie miotu. W czasie odchowu przy matkach prosięta ważono indywidualnie w 2., 21. i 28. (odsadzenie) dniu życia.

#### **Ad. 4. Ustalanie się hierarchii ssania**

Obserwacje czasu ustalania się hierarchii ssania w poszczególnych miotach prowadzono przez 6 pierwszych dni po oprosieniu. Prosięta, które nie ssały jednego, stałego gruczołu sutkowego w 6 dniu życia, uznano za „nieustabilizowane”. Aktualny „porządek sutkowy” w każdym miocie określany był co najmniej 6 razy w ciągu dnia. W obserwacjach dodatkowo wykorzystywano kamerę video.

#### **Ad. 5. Skład siary i mleka**

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji gruczołu mlekowego w czasie porodu, pobrano z gruczołów 1-, 2- i 3-kanałowych do analiz po 15 próbek siary (łącznie 45 prób). Przy zdajaniu siary z gruczołów dwukanałowych przestrzegano zasady pobrania próbek z analogicznych lub najbliższych pod względem położenia na listwie mleczej gruczołów jedno- bądź trzykanałowych. Z tych samych gruczołów pobrano próbki mleka w 21. dniu laktacji.

W świeżej siarze i mleku oznaczono procentową zawartość tłuszczu, białka, laktozy, suchej masy i suchej masy beztuszczowej, przy wykorzystaniu aparatu Milko-Scan 133B w Laboratorium Oceny i Analiz Mleka przy Zakładzie Hodowli Bydła i Produkcji Mleka.

W serwatce siary i mleka oznaczono poziom białka całkowitego używając odczynnika Benedicta. Frakcje białka serwatki rozdzielono metodą elektroforezy bibułowej, następnie określono ich procentowy udział oraz zawartość bezwzględna w białku całkowitym. Oznaczenia te wykonano w laboratorium Zakładu Prewencji i Immunologii Weterynaryjnej.

### Wybór loszek i knurków do II etapu badań

Po pierwszej inwentaryzacji gruczołu mlekowego wytypowano 4 mioty (po 2. z grupy II i III) z etapu I, z których wybrano knurki do dalszej hodowli (w tych miotach nie przeprowadzono zabiegu kastracji). Mioty te pochodziły od loch, których gruczoł mlekowy składał się wyłącznie z gruczołów sutkowych 2-kanałowych.

W dniu odsadzenia pierwszych miotów (niezależnie od grupy) od loch, których wmię było zbudowane wyłącznie z gruczołów sutkowych z 2 przewodami brodawkowymi, wytypowano loszki i knurki do dalszej hodowli oraz tylko loszki od loch, których gruczoł mlekowy był niejednorodny pod względem tej cechy. Dla uniknięcia kojarzenia spokrewnionych zwierząt nie wytypowano loszek z miotów, z których wybrano knurki.

## 4.3. Doświadczenie I – Etap II

Wybrane do II etapu badań loszki i knurki odchowywano wspólnie z innymi zwierzętami z tej samej grupy technologicznej. Po odsadzeniu przeniesiono je do warchlakarni i trzymano w kojcach z podniesionymi podłogami siatkowymi (po 12 sztuk w kojcu).

Przez pierwszych 7 dni zwierzęta żywiono do woli z autokarmików mieszanką Prestarter, a następnie typu Starter (własnej produkcji). Po 2. miesiącach odchowu w warchlakarni przemieszczono je do sektora tuczu. W sektorze tuczu zwierzęta utrzymywano po 30 sztuk w kojcach bezściółowych i żywiono mieszankami własnej produkcji  $PT_1$  i  $PT_2$  zadawanymi 2. razy dziennie na mokro do koryt.

Po osiągnięciu 180. dnia życia, przeprowadzono przyżyciową ocenę wartości tucznej i rzeźnej przy użyciu aparatu PIGLOG-105 na 60 loszkach i 8 knurkach. Sondę przykładano w dwóch punktach, w których dokonywano pomiarów grubości słoniny oraz mięśnia najdłuższego grzbietu ocenianego zwierzęcia i odczytywano procentową zawartość mięsa w tuszy, wyliczoną według wzoru:

$$Y = 71,356 - 1,107 X_1 + 0,18 X_2 - 1,187 X_3 + X_4$$

gdzie:

- Y – procent mięsności tuszy uzyskany w wyniku estymacji,
- $X_1$  – grubość słoniny (łącznie ze skórą) w milimetrach, mierzona 3 cm od linii środkowej tuszy, między 13 a 14 kręgiem piersiowym,
- $X_2$  – grubość mięśnia najdłuższego grzbietu w milimetrach, mierzona w tym samym miejscu co  $X_1$ ,
- $X_3$  – grubość słoniny (łącznie ze skórą) w milimetrach, mierzona 8 cm od linii środkowej tuszy, między 13 a 14 kręgiem piersiowym,
- $X_4 = [(X_1 + X_2)/2]^2$ .

Po przeprowadzonej ocenie do dalszej hodowli pozostawiono 49 loszek i wszystkie knurki. Kryterium wyboru stanowiła masa ciała (minimum 85 kg) i % mięsa (minimum 50%). Wybrane zwierzęta umieszczono w oddzielnych kojcach. Po kolejnych 2 miesiącach wychowu do dalszych badań wybrano 4 knurki, od których pobierano nasienie do sztucznej inseminacji. Przeprowadzono synchronizację rui 49 loszek używając preparatu PG-600. Wszystkie loszki wykazujące odruch tolerancji zainseminowano nasieniem wybranych knurów. Spośród zainseminowanych loszek oprosiło się 31 sztuk.

Dalszymi obserwacjami objęto 30 loch pierwiastek przydzielonych do 2 grup: 15. pochodzących od matek posiadających wszystkie gruczoły sutkowe dwuprzewodowe i 15. po matkach posiadających gruczoły o różnej liczbie przewodów.

Postępowanie z lochami i prosiętami było identyczne jak w etapie I. W obrębie każdej grupy wydzielono 3 podgrupy, w których przeprowadzono bądź nie standaryzację miotów (zestawienie 2).

Po przeprowadzeniu pierwszej inwentaryzacji gruczołu mlekowego w dniu porodu wytypowano do dalszych obserwacji do kolejnego – III etapu doświadczenia loszki pochodzące od matek z I grupy, u których wszystkie gruczoły sutkowe posiadały 2 przewody brodawkowe. Loszki te wykorzystano do remontu stada.

#### 4.4. Doświadczenie I – Etap III

Ostatecznie wybranych i skutecznie zainseminowanych nasieniem knurów użytkowanych na fermie zostało 15 loszek (wnuczki loch z I doświadczenia), które weszły do stada podstawowego.

Loszki te oceniono według zasad przyjętych w etapie I.

#### 4.5. Doświadczenie II

Materiał doświadczalny stanowiły prosięta z 20 miotów przydzielone na zasadzie analogów do dwóch grup doświadczalnych:

##### Zestawienie 4.

##### Scheme 4

Grupa I Group I	prosięta otrzymujące surowicę anti- <i>H. somnus</i> , n = 102 piglets which were given anti- <i>H. somnus</i> serum, n = 102
Grupa II Group II	prosięta kontrolne, n = 116 control piglets, n = 116

Badania przeprowadzono w starym obiekcie (ferma przemysłowa), w którym nie było możliwości zastosowania zasady „całe pomieszczenie pełne – całe pomieszczenie puste”. Lochy odrobaczano na 2 tygodnie przed wprowadzeniem do kojców porodowych. W porodówce znajdowały się kojce porodowe trójdzielne, w każdym znajdował się promiennik podczerwieni nad drewnianym legowiskiem dla prosiąt. Zwierzęta

utrzymywane były systemem bezściółkowym. Prosięta odsadzano w 21 dniu życia i pozostawiano w kojach porodowych do 36 dnia życia. Następnie przenoszono je do warchlakarni, skąd w wieku ok. 10 tygodni przenoszono je do tuczarni, gdzie pozostawały do zakończenia tuczu w wieku około 6 miesięcy.

Wszystkie oseski dokarmiano mieszanką pełnoporcjową od 10. dnia życia. W 3. dniu życia przeprowadzono kastrację knurków, wszystkim prosiętom podano też preparat żelazowy (Ferrovet). Prosiętom z grupy doświadczalnej podano dodatkowo uzyskaną we własnym zakresie alogeniczną surowicę odpornościową zawierającą przeciwciała anti-*H. somnus* [Rząsa i in., 2006]. Surowicę podano podskórnie w 3. dniu (3 cm<sup>3</sup>) życia łącznie z Ferrovetem oraz w 24. dniu, tj. przy odsadzeniu (10 cm<sup>3</sup>).

Po 2 tygodniach od odsadzenia przeprowadzono ubój kontrolny prosiąt (po 6 szt. z każdej grupy). Ubój przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi procedurami. Przed ubojem pobrano od prosiąt krew z żyły szyjnej zewnętrznej. Metodami standardowymi wykonano ocenę wybranych parametrów morfologicznych (hematokryt, hemoglobina, erytrocyty, leukocyty). Dodatkowo oznaczono białka ostrej fazy: haptoglobinę [wg Jones i Mould, 1984] i fibrynogen [wg Millar i in., 1971]. W surowicy oznaczono też poziom białka całkowitego (metoda biuretowa) i jego frakcji (elektroforeza bibułowa).

Z pobranej *post mortem* grasicy, śledziony i węzłów chłonnych krezkowych (po przetarciu w mózdzierzu wycinków tych narządów) izolowano limfocyty metodą wirowania w jednostopniowym gradiencie gęstości (1,077), przy użyciu odczynnika Lymphoflot (Biotem AG, Niemcy). Tak uzyskane komórki poddawano immunofenotypizacji oznaczając antygeny różnicowe CD2, CD4 i CD8, metodą pośrednią z użyciem dwóch przeciwciał. Jako pierwsze użyto przeciwciała monoklonalne anti-CD2, CD-4 i CD-8 (VMRD, Inc.), jako drugie przeciwciała stosowano kozie przeciwciała antyglobulinowe anti-IgG myszy, koniugowane z FITC (Sigma-Aldrich, Polska). Odsetek limfocytów poszczególnych fenotypów określano metodą cytometrii przepływowej przy użyciu cytometru FACS Calibur (Becton Dickinson).

Populacje limfocytów określano na podstawie obrazu w układzie współrzędnych FSC/SSC (FSC – Forward Scatter Cell/wielkość komórek; SSC – Side Scatter Cell/granularność komórek). Procent komórek pozytywnych oceniano przy użyciu programu Cell Quest.

Od ubitych kontrolnie sztuk pobrano i zabezpieczono po 2 odcinki jelit: czczego i okrężnicy, w treści których określono liczbę bakterii z grupy: *E. coli*, *Enterococcus* sp. i *Lactobacillus* sp. Oznaczenia mikrobiologiczne przeprowadzono w laboratorium Katedry Epizootologii i Administracji Weterynaryjnej z Kliniką.

Do izolacji drobnoustrojów wykorzystano podłoża diagnostyczne:

- bakterie z grupy *E.coli* – podłoże MacConkey'a (bio Merieux S.A.)
- bakterie z grupy *Enterococcus* sp. – Bile Eskuline Azide Agar (Biocorp)
- bakterie z grupy *Lactobacillus* sp. – MRS Agar (Biocorp)

Pobierano 10 g treści jelita i zawieszano w 90 ml roztworu PBS, tak aby zawiesina pozostawała w stosunku 1:10 (próbka wyjściowa 10<sup>0</sup>). Następnie mieszano ją do uzyskania jednorodnego roztworu. Pobierano z próbki 1 ml zawiesiny i dodawano do próbki zawierającej 9 ml roztworu PBS (10<sup>-1</sup>), wykonując szereg rozcieńczeniowy w skali makro (10<sup>-1</sup> – 10<sup>-6</sup>).

Z każdego rozcieńczenia wysiewano 100 µl na płytkę Petriego z odpowiednim podłożem do izolacji danego gatunku bakterii. Następnie wykonywano równomierny rozmaz jałowym głaszczkiem. Płytki inkubowano w cieplarni przez 24 godziny w temperaturze 37 °C. Bezpośrednio po zakończeniu inkubacji liczono wyrosłe na płytkach kolonie. W badaniach posiewu powierzchniowego wybierano do liczenia płytki, na których liczba kolonii wahała się w granicach 10–300. Następnie obliczano liczbę drobnoustrojów (L) w 1 ml wg wzoru:

$$NPL = \frac{C}{(N1 + 0,1N2) \times d \times a}$$

w którym:

- C – suma kolonii na wszystkich płytkach wybranych do liczenia,
- N1 – liczba płytek z pierwszego liczonego rozcieńczenia,
- N2 – liczba płytek z drugiego liczonego rozcieńczenia,
- d – wskaźnik rozcieńczenia odpowiadający pierwszemu (najniższemu) liczonemu rozcieńczeniu np.  $10^{-2}$ ,
- a – objętość rozcieńczenia próbki posiewana na 1 płytkę.

Przy liczbie kolonii mniejszej niż 10, stosowano wzór:

$$NPL = \frac{C}{N \times d \times a}$$

w którym:

- C – suma kolonii na wszystkich posiewanych płytkach,
- N – liczba posiewanych płytek,
- d – wskaźnik rozcieńczenia,
- a – objętość rozcieńczenia próbki posiewana na 1 płytkę.

W celu określenia tempa wzrostu zwierzęta doświadczalne ważono w następujących dniach życia:

- w 2. (przydzielenie do grup); – w 24. (odsadzenie); – w 36. (2 tygodnie po odsadzeniu);
- w 76. (dzień wstawienia do tuczarni); – 184. (przy sprzedaży przed ubojem).

W trakcie całego cyklu produkcyjnego odnotowywano przypadki zachorowań i upadki zwierząt. Przy uboju w rzeźni oceniano wygląd płuc.

## 4.6. Analiza statystyczna wyników

Zebrany materiał liczbowy z przeprowadzonych doświadczeń na lochach i sięciach oceniono metodą analizy wariancji z wykorzystaniem pakietu statystycznego STATISTICA 7.1. Wariancje w grupach we wszystkich układach, dla jakich przeprowadzono obliczenia były porównywalne, co zweryfikowano testem W Shapiro-Wilka. Istotność różnic między analizowanymi cechami w pierwszym doświadczeniu (etap I i II) oszacowano wielokrotnym testem rozstępu Duncana, a w doświadczeniu I – etap III oraz w doświadczeniu II za pomocą testu t-Studenta.



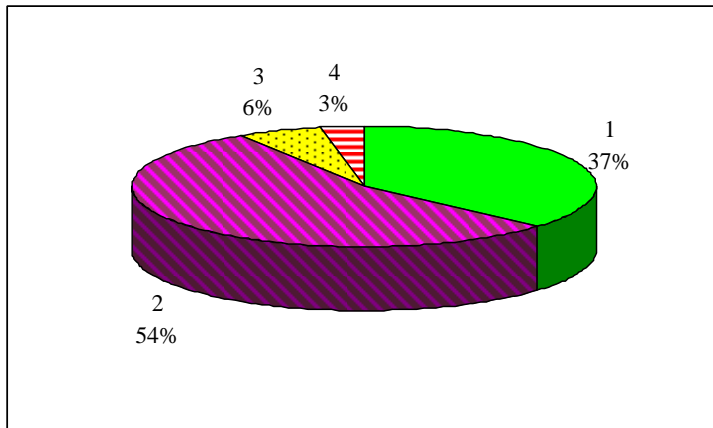
## 5. WYNIKI

### 5.1. Doświadczenie I – Etap I

#### 5.1.1. Inwentaryzacja prawej i lewej listwy mleczej

Oceniane sztuki miały łącznie 969 gruczołów sutkowych, odpowiednio 479 i 490 na prawej i lewej listwie mleczej. Oceniane pierwiastki miały średnio 14,05 gruczołów sutkowych po 6,95 i 7,10 po prawej i lewej stronie.

Rysunek 1 przedstawia podział loch ze względu na anatomiczną budowę gruczołu mlekowego. Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała u 13 z 69 ocenianych sztuk pojedyncze gruczoły analne (7 szt.) bądź kraterowe (6 szt.). Z czynnych gruczołów sutkowych (956.) było odpowiednio: 43., 878. i 35. gruczołów z 1., 2. bądź 3. przewodami brodawkowymi. U 25. pierwiastek stwierdzono jednolitą pod względem liczby przewodów brodawkowych budowę gruczołu mlekowego, tj. wszystkie gruczoły sutkowe były dwuprzewodowe.



- 1) lochy, które miały wszystkie gruczoły sutkowe 2-przewodowe – sows with all 2-canal teats;
- 2) lochy, u których występowały gruczoły sutkowe 1- i 2-przewodowe – sows with 1- and 2-canal teats;
- 3) lochy, u których występowały gruczoły sutkowe 2- i 4-przewodowe – sows with 2- and 3-canal teats;
- 4) lochy, u których występowały gruczoły sutkowe 1-, 2- i 3-przewodowe – sows with 1-, 2- and 3-canal teats

Rys. 1. Podział loch ze względu na anatomiczną budowę wymienia  
Fig. 1. Division of sows into anatomical structure of udder

### 5.1.2. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I i II laktacji

W tabelach 1 i 2 przedstawiono wyniki odchowu prosiąt przy lochach w I i II laktacji. Przy pierwszym oprosieniu w grupach I (brak standaryzacji) i II (standaryzacja) średnia masa ciała prosiąt w 2. dniu życia była zbliżona. Do grupy III (standaryzacja na 12 szt.) wybrano cięższe prosięta i ich masa ciała w dniu rozpoczęcia obserwacji różniła się statystycznie ( $p \leq 0,01$ ) od pozostałych grup. W trakcie odchowu nastąpiło dalsze zróżnicowanie masy ciała między prosiętami w poszczególnych grupach. Najlżejsze w dniu odsadzenia były prosięta z grupy III, następnie z grupy I, a najcięższe były oseski z grupy II. Najniższym tempem wzrostu za cały okres odchowu przy matkach odznaczały się prosięta z grupy III i wynik ten różnił się istotnie ( $p \leq 0,01$ ) od wartości wyliczonych dla grupy I i II. Stwierdzono różnice istotne ( $p \leq 0,05$ ) dla tego parametru między grupą I a II.

Straty prosiąt w czasie I laktacji były zadowalające i wynosiły średnio 8,83%. W poszczególnych grupach wynosiły one odpowiednio: I – 9,85 %, II – 5,91 %, III – 10,08 %.

Tabela 1  
Table 1

Wyniki odchowu prosiąt w I laktacji –doświadczenie I, etap I.  
Piglets' rearing results in the I-st lactation – I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage.

Grupa Group	Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]			
	2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life	
I	x ± n	1,39 B 0,33 203	5,20 a 1,09 186	6,74 a 1,53 183	200a 51 186	219 A 101 183	205 Ab 55 183
II	x ± n	1,37 B 0,22 186	5,60 A 1,12 176	7,33 A 1,45 175	222 A 53 176	243 A 81 175	228 Aa 52 175
III	x ± n	1,55 A 0,32 279	4,76 Bb 0,95 258	6,06 Bb 1,04 251	168 Bb 46 258	179 B 62 251	172 B 40 251
Średnio Average	x ± n	1,45 0,31 668	5,13 1,10 620	6,63 1,44 609	193 26 620	210 85 609	198 53 609

a,b  $P \leq 0,05$ ; A,B  $P \leq 0,01$

U wieloródek (tab. 2) średnia masa ciała urodzonych prosiąt była wyższa niż u pierwiastek, a po standaryzacji miotów na liczebność była dość wyrównana we wszystkich grupach (tab. 2). Statystycznie istotne ( $p \leq 0,05$ ) zróżnicowanie między średnimi masami ciała prosiąt odnotowano w 21. dniu ich życia między grupą II a III. Między wymienionymi grupami wystąpiła też różnica potwierdzona statystycznie przy  $p \leq 0,05$  dla średnich przyrostów dziennych masy ciała do 21. dnia życia. W dniu odsa-

dzenia i za cały okres odchowu przy matkach nie stwierdzono statystycznie istotnego zróżnicowania między prosiętami z poszczególnych grup zarówno w masach ciała jak i przyrostach dziennych. Najlżejsze były oeski w grupie III, miały one najniższe przyrosty dzienne. Wyniki odchowu w grupach I i II były zbliżone.

Straty prosiąt od loch proszących się drugi raz wyniosły tylko 3,09%, natomiast w grupach przedstawiały się następująco: I – 1,61%, II – 3,33%, III – 4,17%.

Tabela 2

Table 2

Wyniki odchowu prosiąt w II laktacji – doświadczenie I, etap I.  
Piglets' rearing results in the II-nd lactation – I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage.

Grupa Group	Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]			
	2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life	
I	x	1,69	6,09	7,86	231	257	237
	±	0,31	1,48	1,91	69	73	67
	n	62	61	61	61	61	61
II	x	1,71	6,30 a	7,91	241 a	230	238
	±	0,27	1,18	1,54	59	84	58
	n	60	59	58	59	58	58
III	x	1,64	5,53 b	7,22	204 b	242	214
	±	0,19	1,08	1,45	51	68	52
	n	72	69	69	69	69	69
Średnio Average	x	1,68	5,96	7,64	225	243	229
	±	0,27	1,29	1,66	62	76	60
	n	194	189	188	189	188	188

a,b P ≤ 0,05; A,B P ≤ 0,01

### 5.1.3. Wyniki odchowu prosiąt w zależności od budowy anatomicznej ssanego gruczołu sutkowego

W tabeli 3 i 4 zestawiono wyniki odchowu prosiąt w zależności od budowy anatomicznej ssanego przez nie gruczołu sutkowego w I i II cyklu rozplodowym.

W pierwszej laktacji czynne i wykorzystywane przez oeski były wszystkie trzy typy gruczołów sutkowych. Gruczoły sutkowe jedнопrzewodowe były to zazwyczaj gruczoły ostatniej, trudno dostępnej na listwie mlecznej pary. Były one wybierane przez najlżejsze prosięta. Z 20. oesków, które ssały gruczoły sutkowe 1-przewodowe, padło aż 45% w czasie odchowu przy matkach. Wśród prosiąt ssących gruczoły 2-przewodowe odnotowano 8,03% upadków, nie odnotowano natomiast strat wśród prosiąt ssących gruczoły 3-przewodowe. Najniższym tempem wzrostu za cały okres odchowu charakteryzowały się oeski ssące gruczoły sutkowe z 1 przewodem brodawkowym. W pierwszym okresie oceny do 21. dnia życia stwierdzono różnice statystycznie istotne w masie ciała i tempie wzrostu między prosiętami ssącymi gruczoły sutkowe

1-przewodowe i 2-przewodowe. W drugim okresie między 21. a 28. dniem życia podobnych różnic nie odnotowano. Najlepsze wyniki odchowu odnotowano u prosiąt ssących gruczoły 3-przewodowe (tab. 3).

W drugiej laktacji nie stwierdzono w 21. dniu odchowu czynnych gruczołów sutkowych 1-przewodowych. Silniejsze prosięta bezpośrednio po urodzeniu wybierały gruczoły 2-przewodowe. Gruczoły 3-przewodowe były mniej chętnie wybierane i nie wszystkie były wykorzystywane przez prosięta. Nieznacznie wyższym tempem wzrostu za cały okres odchowu charakteryzowały się prosięta ssące sutki 2-przewodowe (różnice nieistotne statystycznie). Podobnie, jak było u pierwiastek nie odnotowano upadków wśród prosiąt ssących sutki 3-przewodowe (tab. 4).

Tabela 3

Table 3

Wyniki odchowu prosiąt w zależności od budowy anatomicznej ssanego gruczołu sutkowego w I laktacji – doświadczenie I, etap I.

Piglets rearing results depending on the anatomical structure of the suckled mammary gland in the I-st lactation – I<sup>st</sup> experiment I<sup>st</sup> stage.

Sutki Teats		Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]		
		2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life
1 przewód brodawkowy 1 lactiferous ducts	x ± n	1,42 0,34 20	4,52 b 1,00 15	6,06 1,36 11	162 b 51 15	220 95 11	179 52 11
2 przewody brodawkowe 2 lactiferous ducts	x ± n	1,45 0,31 623	5,14 a 1,10 580	6,64 1,44 573	194 a 54 580	210 85 573	199 54 573
3 przewody brodawkowe 3 lactiferous ducts	x ± n	1,51 0,41 25	4,98 1,18 25	6,87 1,41 25	182 60 25	271 83 25	206 50 25
Średnio Average	x ± n	1,45 0,31 668	5,13 1,10 620	6,63 1,44 609	193 26 620	210 85 609	198 53 609

a,b P ≤ 0.05

Wyniki odchowu prosiąt w zależności od budowy anatomicznej ssanego gruczołu sutkowego w II laktacji – doświadczenie I, etap I

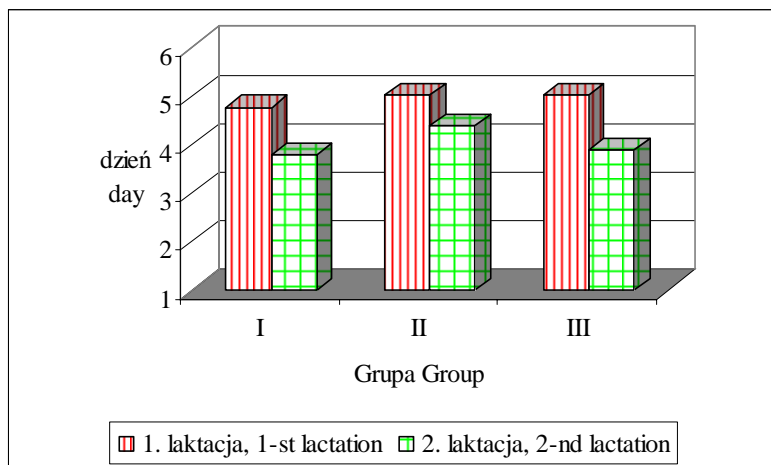
Piglets rearing results depending on the anatomical structure of the suckled mammary gland in the II-nd lactation – I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage

Sutki Teats		Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]		
		2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life
2 przewody brodawkowe 2 lactiferous ducts	x ± n	1,67 0,25 184	6,17 1,43 179	7,85 1,86 178	236 68 179	245 91 178	237 66 178
3 przewody brodawkowe 3 lactiferous ducts	x ± n	1,69 0,24 10	5,58 1,32 10	7,16 1,59 10	218 66 10	226 46 10	220 58 10
Średnio Average	x ± n	1,68 0,27 194	5,96 1,29 189	7,64 1,66 188	225 62 189	243 76 188	229 60 188

#### 5.1.4. Ustalanie się hierarchii ssania

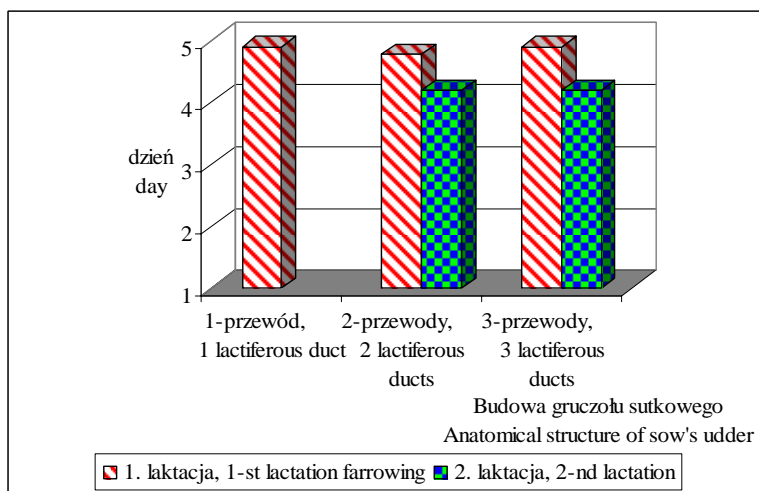
Rysunek 2 przedstawia średni czas ustalania się hierarchii ssania gruczołu mlekowego w poszczególnych grupach doświadczalnych I, II i III w 1. i 2. laktacji. Nie odnotowano różnic potwierdzonych statystycznie w czasie ustalania się hierarchii ssania między grupami. W I grupie, gdzie nie stosowano standaryzacji miotów, porządek sutkowy ustalał się około pół dnia wcześniej niż w pozostałych grupach. U wieloródek hierarchia ssania ustalała się około 1 dzień wcześniej niż u pierwiastek.

Rysunek 3 przedstawia średni czas wyboru stałego gruczołu sutkowego przez prosięta w zależności od jego budowy anatomicznej. Obserwacje własne wskazują, iż prosięta wybierały niechętnie sutki posiadające 1. lub 3. przewody brodawkowe. Prosięta ssące gruczoły jednoprzewodowe zmieniały swój pierwszy wybór zawsze, jeśli zwolniło się miejsce przy innym, leżącym w pobliżu gruczole sutkowym. Podobnej zależności nie zauważono w przypadku gruczołów trzyprzewodowych. Odnotowano przypadek jednego prosięcia, które ssało gruczoł trzyprzewodowy i gdy zwolniło się obok miejsce przy gruczole dwuprzewodowym, to do końca laktacji ssało ono oba sąsiadujące ze sobą gruczoły.



Rys. 2. Średni czas stabilizacji hierarchii ssania prosiąt w poszczególnych grupach – doświadczenie I, etap I

Fig. 2. Teat order in the groups – 1<sup>st</sup> experiment, 1<sup>st</sup> stage



Rys. 3. Średni czas stabilizacji hierarchii ssania prosiąt z uwzględnieniem budowy anatomicznej ssanych gruczołów sutkowych – doświadczenie I, etap I

Fig. 3. Teat order depending on the anatomical structure of suckled mammary gland – 1<sup>st</sup> experiment, 1<sup>st</sup> stage

W tabeli 5 i 6 zestawiono wyniki odchowu prosiąt w zależności od ustalenia się hierarchii ssania w I i II laktacji. U pierwiastek do 4. dnia po oproszeniu włącznie stałe miejsce przy listwie mlecznej zajęło 37% oseków, podczas gdy u wieloródek 58%. W 6. dniu po oproszeniu prosiąt o niestabilizowanej pozycji przy sutkach było u pierwiastek 32%, a u wieloródek 25%. U pierwiastek najwyższe tempo wzrostu odnotowano u prosiąt, które dominowały nad pozostałymi w miocie i stałą pozycję przy sutku zajęły w 3. dniu po oproszeniu. Oseki te były też najcięższe przy odsadzeniu od matek i wynik ten różnił się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) od masy ciała prosiąt, które w 6. dniu życia nie miały stałej pozycji.

U wieloródek również w 28. dniu życia najwyższą masą ciała odznaczały się prosięta, które zajęły na stałe swój sutek w 3. dniu życia. Odnotowano różnice potwierdzone statystycznie między tą grupą a prosiętami, które stałe miejsce przy listwie mlecznej zajęły w 5. dniu życia. W pierwszej laktacji najłabsze wyniki odchowu odnotowano u prosiąt, które nie zajęły stałego sutka w 6. dniu życia. W drugiej laktacji analogiczna grupa oseków niewiele różniła się od najsilniejszych prosiąt, które ssały jeden wybrany sutek od 3. dnia życia.

Tabela 5  
Table 5

Wyniki odchowu prosiąt w zależności od ustalenia hierarchii ssania w I laktacji –  
doświadczenie I, etap I

Piglets rearing results depending on teat order in the I-st lactation – I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage

Dzień Day		Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]		
		2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life
2	x	1,47	5,44	6,79	207	200 B	203
	±	0,18	0,70	1,14	33	81	38
	n	16	15	15	15	15	15
3	x	1,39	5,44	7,25 a	212	258 A	225
	±	0,31	1,05	1,40	50	73	50
	n	49	48	47	48	47	47
4	x	1,47	5,22	6,75	197	215	203
	±	0,28	1,05	1,38	54	80	52
	n	188	181	178	181	178	178
5	x	1,38	5,01	6,61	191	208	201
	±	0,30	1,14	1,39	58	91	52
	n	196	181	180	181	180	180
6	x	1,50	4,99	6,37 b	183	194 B	186
	±	0,29	1,17	1,5	56	83	55
	n	219	195	189	195	189	189
Średnio Average	x	1,45	5,13	6,63	193	210	198
	±	0,31	1,10	1,44	26	85	53
	n	668	620	609	620	609	609

a,b  $P \leq 0,05$ ; A,B  $P \leq 0,01$

Wyniki odchowu prosiąt w zależności od ustalenia hierarchii ssania w II laktacji –  
doświadczenie I, etap I

Piglets rearing results depending on teat order in the II-nd lactation – I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage

Dzień Day		Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]		
		2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life
2	x	1,46 b	5,70	7,75	223	292 a	242
	±	0,19	1,50	1,68	61	44	59
	n	9	9	9	9	9	9
3	x	1,79 a	6,51 a	8,46 a	248	279	256
	±	0,23	1,05	1,38	48	65	47
	n	21	20	20	20	20	20
4	x	1,67	5,90	7,57	222	239 b	226
	±	0,25	1,25	1,61	60	73	58
	n	84	84	84	84	84	84
5	x	1,77	5,72 b	7,16 b	207	215 b	207
	±	0,31	1,47	1,82	66	72	63
	n	31	30	30	30	30	30
6	x	1,65	6,42	8,21	250	255	252
	±	0,28	1,21	1,48	58	50	53
	n	49	46	45	46	45	45
Średnio Average	x	1,68	5,96	7,64	225	243	229
	±	0,27	1,29	1,66	62	76	60
	n	194	189	188	189	188	188

a,b P ≤ 0,05

### 5.1.5. Budowa anatomiczna gruczołów sutkowych a skład chemiczny oraz proteinogram siary i mleka

W podstawowym składzie chemicznym siary i mleka (tab. 7) nie stwierdzono wyraźnych różnic między próbkami pochodzącymi z gruczołów o różnej liczbie przewodów brodawkowych. Średnie poziomy tłuszczu, białka, laktozy, suchej masy oraz suchej masy beztłuszczowej wynosiły odpowiednio w siarze: 5,7; 17,3; 1,07; 24,89; 19,25, a w mleku: 6,95; 4,69; 5,16; 17,9; 10,88 %.

W próbkach siary z gruczołów dwuprzewodowych stwierdzono nieznacznie wyższe poziomy tłuszczu i suchej masy. Pozostałe parametry, tj.: białko, laktoza i sucha masa beztłuszczowa osiągnęły wyższe poziomy w próbkach pochodzących z gruczołów 1- i 3-przewodowych.

W mleku jedynie poziom laktozy był minimalnie wyższy w próbkach pochodzących z gruczołów 2-przewodowych. Pozostałe parametry osiągnęły nieznacznie wyższe poziomy w próbkach pobranych z gruczołów 1- i 3-przewodowych.



Skład chemiczny siary i mleka w zależności od budowy anatomicznej gruczołu sutkowego (%) –  
doświadczenie I, etap I  
Chemical composition of colostrum and milk depending on the anatomical structure of teat (%) –  
I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage

Gruczoł sutkowy Teat		Tłuszcz Fat	Białko Protein	Laktoza Lactose	Sucha masa Dry matter	Sucha masa beztłuszczowa Fat-free dry matter
Siara – Colostrum						
1 przewód brodawkowy 1 lactiferous duct	x ±	4,60 1,75	17,23 0,18	1,10 0,58	24,17 1,41	19,54 0,42
2 przewody brodawkowe 2 lactiferous ducts	x ±	6,92 1,93	17,06 1,82	0,98 0,40	25,58 2,57	18,65 1,61
3 przewody brodawkowe 3 lactiferous ducts	x ±	5,57 1,68	17,60 2,28	1,12 0,73	24,92 3,19	19,56 1,54
Mleko – Milk						
1 przewód brodawkowy 1 lactiferous duct	x ±	6,70 1,40	4,65 0,39	5,20 0,42	17,91 1,52	11,54 0,27
2 przewody brodawkowe 2 lactiferous ducts	x ±	6,68 1,71	4,49 0,44	5,39 0,58	17,36 14,70	10,49 0,52
3 przewody brodawkowe 3 lactiferous ducts	x ±	7,47 1,72	4,92 1,15	5,10 1,21	18,09 1,65	10,62 0,49

W tabeli 8 zestawiono proteinogram białka całkowitego siary i mleka loch. W porównaniu do składu chemicznego, w proteinogramie odnotowano wyraźniejsze różnice między próbkami pochodzącymi z gruczołów o różnej liczbie przewodów brodawkowych, choć nie zostały one potwierdzone statystycznie. Najwyższe poziomy białka całkowitego i frakcji  $\gamma$ -laktoglobulinowej w siarze i mleku oznaczono w próbkach pochodzących z gruczołów 3-przewodowych. Największe zróżnicowanie wyrażone standardowym odchyleniem stwierdzono w próbkach pochodzących z gruczołów jednoprzewodowych.

Proteinogram białka całkowitego serwatki siary i mleka w zależności od budowy anatomicznej gruczołu sutkowego (g/l) – doświadczenie I, etap I

Total protein and its fractions depending on anatomical structure of teats (g/l) - I<sup>st</sup> experiment, I<sup>st</sup> stage

Gruczoł sutkowy Teat		Białko całkowite Total protein	Albuminy Albumine	β-lakto- globuliny β-globuline	α-lakto- globuliny α-globuline	γ- lakto- globuliny γ-globuline
Siara – Colostrum						
1 przewód brodawkowy	x	149,9	27,3	23,0	16,5	90,3
1 lactiferous duct	±	52,2	7,2	8,9	12,2	29,6
2 przewody brodawkowe	x	132,6	21,7	15,9	12,2	82,6
2 lactiferous ducts	±	27,2	1,5	1,8	6,8	19,2
3 przewody brodawkowe	x	171,9	27,7	21,0	14,4	108,5
3 lactiferous ducts	±	37,2	8,1	6,5	6,2	22,5
Mleko – Milk						
1 przewód brodawkowy	x	29,2	7,6	5,5	5,6	11,4
1 lactiferous duct	±	10,3	4,7	1,8	1,5	3,2
2 przewody brodawkowe	x	26,0	5,5	4,8	4,9	10,8
2 lactiferous ducts	±	6,9	3,3	1,6	1,5	2,3
3 przewody brodawkowe	x	32,2	5,6	6,8	5,1	15,1
3 lactiferous ducts	±	5,0	2,7	1,6	1,8	2,6

## 5.2. Doświadczenie I - Etap II

### 5.2.1. Ocena przyżyciowa wartości tucznej i rzeźnej odchowanych loszek i knurków

W tabeli 9 zestawiono średnie wyniki oceny przyżyciowej zakwalifikowanych do dalszych badań zwierząt. W 180. dniu życia średnia masa ciała ocenianych loszek i knurków wynosiła 101 kg. Knurki w porównaniu z loszkami, przy wyższej o 8 kg masie ciała charakteryzowały się mniejszym otłuszczeniem i większą mięsnością. W grupie

loszek odnotowano większe zróżnicowanie między osobnikami. Różnice między płciami dla ocenianych parametrów nie zostały potwierdzone statystycznie.

Tabela 9  
Table 9

Wyniki oceny przyżyciowej loszek i knurków – doświadczenie I, etap II.  
The results of performance test of examined gilts and boars – I<sup>st</sup> experiment, II<sup>nd</sup> stage

		Masa ciała Body weight (kg)	Grubość słoniny X <sub>1</sub> Backfat thickness X <sub>1</sub> (mm)	Grubość słoniny X <sub>2</sub> Backfat thickness X <sub>2</sub> (mm)	Wysokość „oka” połędwicy Height of loin eye (mm)	Mięsność tuszy Meatiness (%)
Loszki Gilts (n = 49)	x ±	97,24 12,39	10,64 2,88	12,35 3,74	50,93 6,71	58,38 4,64
Knurki Boars (n = 8)	x ±	105,07 13,73	9,57 0,79	11,43 2,70	54,29 9,98	60,36 2,55

### 5.2.2. Inwentaryzacja gruczołu mlekowego

W dniu oproszenia przeprowadzono inwentaryzację gruczołu mlekowego pierwiastek. Średnia liczba gruczołów sutkowych wynosiła 14,36, odpowiednio 7,15 i 7,21 po prawej i lewej stronie. W I grupie u wszystkich pierwiastek stwierdzono jednolitą budowę gruczołu mlekowego pod względem ilości przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych – wszystkie gruczoły sutkowe posiadały 2. przewody brodawkowe. W grupie II u 3. pierwiastek stwierdzono występowanie gruczołów sutkowych z 3. przewodami brodawkowymi (u jednej sztuki było takich gruczołów 5.), a u 2. sztuk występowały pojedyncze gruczoły z 1. przewodem brodawkowym w ostatniej parze sutek. Pierwiastki ze zróżnicowaną budową gruczołu mlekowego znajdowały się w 1. i 3. podgrupie.

### 5.2.3. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji

W tabeli 10 przedstawiono wyniki odchowu prosiąt przez pierwiastki – córki loch z I doświadczenia. Do 3 podgrupy w grupie I i II, wybrano najcięższe prosięta. Różnice masy ciała w 2. dniu życia między nimi a oseskami z podgrup 1 i 2 okazały się statystycznie istotne ( $p \leq 0,01$ ). W trakcie dalszego odchowu, różnice potwierdzone statystycznie odnotowano w grupie II. Najcięższe i wykazujące najwyższe tempo wzrostu były prosięta z podgrupy 2. Przeprowadzona analiza statystyczna między grupami wykazała tendencję do osiągnięcia gorszych średnich wyników w grupie II, ale zaistniałych różnic nie potwierdzono statystycznie. W grupie II w podgrupach 1 i 3 znajdowały się lochy, u których stwierdzono występowanie gruczołów sutkowych z 3. i 1. przewodem brodawkowym. W tych właśnie podgrupach, w porównaniu do analogicznych z grupy I stwierdzono u osesków niższe masy ciała w 21. i 28. dniu życia. Za cały okres odchowu

przy matkach najniższym tempem wzrostu odznaczały się prosięta z podgrup 3 i wyniki te różniły się statystycznie od osiągniętych w podgrupach 1 i 2.

Odnotowano niski procent upadków prosiąt w czasie odchowu przy matkach – średnio 6,51%. W grupie I było to 7,14% , a w II grupie – 5,88%. Wszystkie prosięta ssące gruczolę sutkowe z 3. przewodami brodawkowymi przeżyły.

Tabela 10

Table 10

Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji – doświadczenie I, etap II

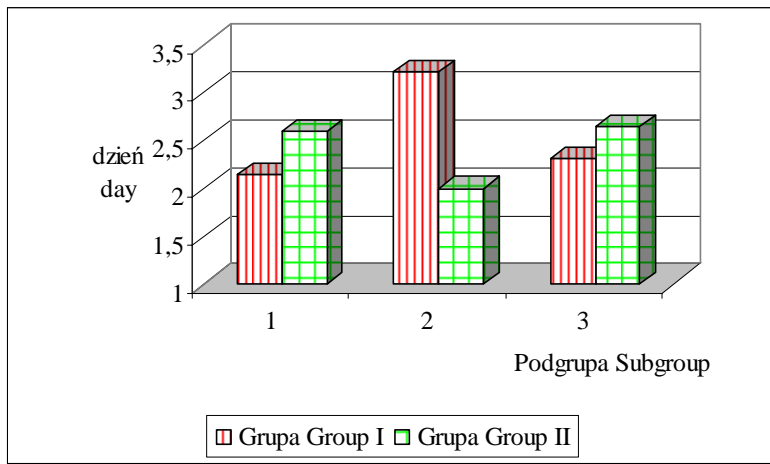
Piglets rearing results in I<sup>st</sup> lactation – I<sup>st</sup> experiment, II<sup>nd</sup> stage

Grupa Group	Podgrupa Subgroup	Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]			
		2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life	
I	1	x	1,44 B	5,96	7,42	236	150 Ba	219 A
		±	0,22	1,38	1,22	67	94	37
		n	54	49	47	49	47	47
	2	x	1,53	5,57	6,86	212	208 A	211 A
		±	0,27	1,23	1,42	63	116	61
		n	40	38	38	38	38	38
	3	x	1,65 A	5,50	6,66	202	104 Bb	176 B
		±	0,28	1,10	1,31	49	99	41
		n	60	59	58	59	58	58
Średnio Average		x	1,54	5,68	7,06	216	147	200
		±	0,27	1,24	1,42	61	110	50
		n	154	146	143	146	143	143
II	1	x	1,32 B	4,92 b	6,56	188 B	207 A	193 b
		±	0,40	1,30	1,40	57	90	55
		n	53	47	47	47	47	47
	2	x	1,50	6,25 a	7,96 A	250 A	215 A	240 Aa
		±	0,23	1,08	1,36	52	82	53
		n	40	39	39	39	39	39
	3	x	1,63 A	4,98 b	5,79 B	176 B	130 B	159 B
		±	0,15	0,94	1,07	47	120	59
		n	60	58	58	58	58	58
Średnio Average		x	1,47	5,34	6,55	202	187	198
		±	0,32	1,27	1,57	60	104	61
		n	153	144	144	144	144	144

a,b P ≤ 0,05; A,B P ≤ 0,01

### 5.2.4. Ustalanie się hierarchii ssania

Rysunek 4 przedstawia średni czas ustalania się hierarchii ssania przy gruczołach mlekowych w poszczególnych grupach i podgrupach w II etapie doświadczenia I. W 1 i 3 podgrupie grupy II w porównaniu z I hierarchia ustalała się o około 0,5. dnia dłużej. W grupie II u loch występowały gruczoły sutkowe mniej chętnie wybierane przez prosięta, tj. z 1. i 3. przewodami brodawkowymi. W podgrupie 2 (w I i II grupie doświadczalnej), gdzie warunki chowu były identyczne w obu grupach, stwierdzono dużą różnicę wynoszącą ponad 1 dzień.



Rys. 4. Średni czas stabilizacji hierarchii ssania prosiąt w poszczególnych grupach i podgrupach doświadczalnych – doświadczenie I, etap II

Fig. 4. Teat order in groups and subgroups – I<sup>st</sup> experiment, II<sup>nd</sup> stage

## 5.3. Doświadczenie I – Etap III

### 5.3.1. Inwentaryzacja gruczołu mlekowego

Inwentaryzacja gruczołu mlekowego przeprowadzona w dniu oprosienia wykazała, iż wszystkie objęte obserwacjami pierwiastki miały gruczoły sutkowe składające się wyłącznie z 2. przewodów brodawkowych. Średnia liczba gruczołów sutkowych to 14,25, odpowiednio 7,10 i 7,15 po prawej i lewej stronie.

### 5.3.2. Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji

W tabeli 11 przedstawiono masy ciała oraz przyrosty masy ciała prosiąt w kolejnych kontrolowanych okresach odchowu potomstwa przy matkach w I laktacji. W czasie przeprowadzonych obserwacji odnotowano największe wyrównanie ww. cech

między grupami w porównaniu do różnic stwierdzanych we wcześniejszych doświadczeniach. Średnie dobowe przyrosty masy ciała w poszczególnych grupach były zbliżone i wynosiły 212 g/dz. W przedstawianym doświadczeniu odnotowano straty prosiąt na poziomie 10,53%.

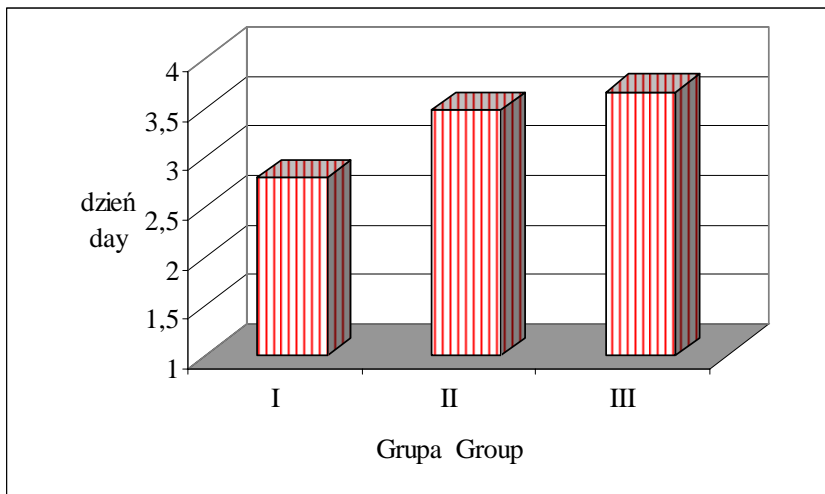
Tabela 11  
Table 11

Wyniki odchowu prosiąt przy matkach w I laktacji – doświadczenie I, etap III  
Piglets rearing results in I<sup>st</sup> lactation – I<sup>st</sup> experiment, III<sup>rd</sup> stage

Grupa Group	Masa ciała – Body weight [kg]			Przyrosty masy ciała – Daily gain [g]			
	2. dzień życia 2-nd day of life	21. dzień życia 21-st day of life	28. dzień życia 28-th day of life	2.-21. dzień życia 2-21 day of life	21.-28. dzień życia 21-28 day of life	2.-28. dzień życia 2-28 day of life	
I	x	1,49	5,18	7,02	192	261	211
	±	0,21	0,98	1,08	46	98	38
	n	51	46	45	46	45	45
II	x	1,42	5,46	7,06	212	228	217
	±	0,27	1,13	1,44	52	56	49
	n	48	46	46	46	46	46
III	x	1,56	5,37	7,00	200	222	208
	±	0,20	1,21	1,29	59	87	47
	n	72	64	62	64	62	62
Średnio Average	x	1,50	5,34	7,02	201	236	212
	±	0,23	1,12	1,27	54	84	45
	n	171	156	153	156	153	153

### 5.3.3. Ustalanie się hierarchii ssania

Rysunek 5 przedstawia średni czas zajmowania stałego miejsca przy listwie mlecznej przez prosięta w III etapie I doświadczenia. Średni czas ustalania się hierarchii ssania w tej populacji wyniósł 3,4 dnia. Różnice w poszczególnych grupach odzwierciedlają oczekiwaną tendencję, związaną z liczebnością prosiąt w grupach i manipulacjami człowieka. Najszybciej (2,8 dnia) stałe miejsce znalazły sobie prosięta w miotach, gdzie nie przeprowadzano żadnych interwencji (grupa I). Następne w kolejności były oseski z najmniej licznych miotów (3,5 dnia), a najdłużej o swoje miejsce walczyły prosięta z najliczniejszych i najsilniejszych pod względem masy ciała miotów (grupa III).



Rys. 5. Średni czas stabilizacji hierarchii ssania prosiąt w poszczególnych grupach doświadczalnych – doświadczenie I, etap III.  
 Fig. 5. Teat order in groups – I<sup>st</sup> experiment, III<sup>rd</sup> stage

## 5.4. Doświadczenie II

W tabelach 12 i 13 przedstawiono wartości wybranych wskaźników hematologicznych krwi i białek ostrej fazy 2 tygodnie po odsadzeniu od maciory.

U wszystkich prosiąt stwierdzono umiarkowaną leukocytozę, natomiast obraz białych krwinek był typowy dla wieku. Nie stwierdzono różnic między grupami w zakresie wartości hematokrytu, hemoglobiny, liczby erytrocytów i stężenia fibrynogeny.

U prosiąt doświadczalnych poziom haptoglobiny (Hp) mieścił się w zakresie norm referencyjnych ( $0,6 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ ), natomiast u kontrolnych był wyższy niż u doświadczalnych i kilkakrotnie przekraczał górną granicę normy (średnio  $2,58 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Znaczne różnice w poziomie Hp między grupami znajdują też odzwierciedlenie w proteinogramie (rys. 6a i rys. 6b), w którym frakcje  $\alpha$ - i  $\beta$ -globulin w II grupie (kontrolnej) są nieznacznie wyższe niż w grupie I – doświadczalnej. W grupie II zaobserwowano podwyższone poziomy frakcji  $\gamma$ -globulin. Oznaczony poziom białka całkowitego w I grupie wynosił  $47,9 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ , a w II –  $50,1 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ .

Tabela 12

Table 12

Wybrane parametry oznaczone we krwi i surowicy prosiąt w 36. dniu życia – doświadczenie II  
The chosen parameters estimated in piglets serum on 36<sup>th</sup> day of life- II<sup>nd</sup> experiment

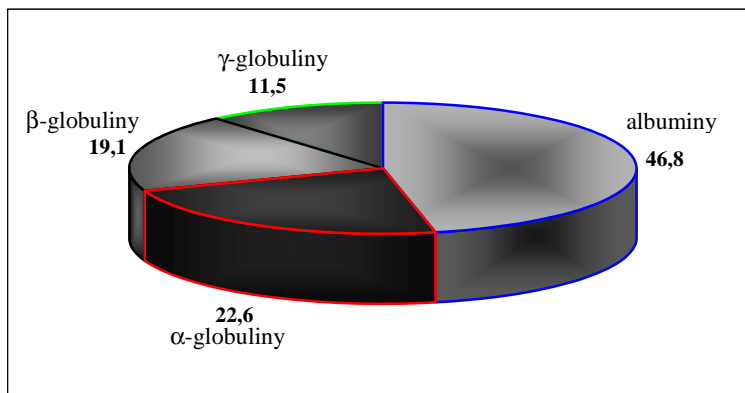
Grupa Group		Ht (l/l)	Hb (mmol·l <sup>-1</sup> )	Eryocyty (10 <sup>12</sup> ·l <sup>-1</sup> )	Fb (g·l <sup>-1</sup> )	Hp (g·l <sup>-1</sup> )
I – doświadczalna I – experimental	x ±	0,33 0,01	5,92 0,30	5,91 0,39	3,09 0,90	0,60 0,88
II – kontrolna II – control	x ±	0,30 0,05	5,75 1,40	5,94 0,89	2,95 1,20	2,58 2,77

Tabela 13

Table 13

Koncentracja leukocytów i obraz białokrwinkowy w 36. dniu życia prosiąt – doświadczenie II  
Hematology of slaughtered piglets on 36<sup>th</sup> day of life – II<sup>nd</sup> experiment

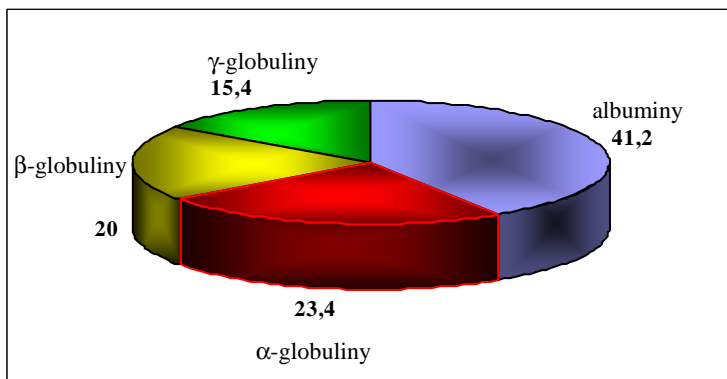
Grupa Group		Leukocyty Leukocyte (10 <sup>9</sup> ·l <sup>-1</sup> )	Obraz białokrwinkowy – Differential leukocyte count (%)				
			granulocyty – granulocyte			agranulocyty agranulocyte	
			eozynofile eosinophil	neutrofile – neutrophile		limfocyty lympho- cyte	monocyty monocyte
pałeczki band	segmenty segment						
I – doświadczalna I – experimental	x ±	20,9 1,3	2,7 2,5	4,4 3,3	37,5 7,2	54,7 4,9	0,7 0,5
II – kontrolna II – control	x ±	20,1 2,7	2,3 2,2	3,5 3,7	36,5 8,7	57,1 9,6	0,6 1,2



Rys. 6a. Skład procentowy frakcji białka surowicy prosiąt z I grupy – doświadczalnej w 36. dniu życia – doświadczenie II

Fig. 6a. Protein fraction in piglets serum on 36<sup>th</sup> day of life – group I (experimental) – II<sup>nd</sup> experiment





Rys. 6b. Skład procentowy frakcji białka surowicy prosiąt z II grupy – kontrolnej w 36. dniu życia – doświadczenie II

Fig. 6b. Protein fraction in piglets serum on 36<sup>th</sup> day of life – group II (control) – II<sup>nd</sup> experiment

W tabeli 14 zestawiono odsetek limfocytów o fenotypie CD2<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup> i CD8<sup>+</sup> oraz stosunek limfocytów CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> w zawiesinie komórek izolowanych z narządów limfatycznych. U prosiąt chronionych podaniem surowicy odpornościowej (grupa I – doświadczalna) w 36. dniu życia stwierdzono, w grasicy i węzłach chłonnych nieco wyższy odsetek limfocytów CD8<sup>+</sup> niż u prosiąt kontrolnych (grupa II). Natomiast w śledzionie ich odsetek był nieznacznie niższy u prosiąt kontrolnych niż doświadczalnych. Najniższy stosunek limfocytów CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> stwierdzono w śledzionie, wyższy w grasicy i najwyższy w węzłach chłonnych krezkowych. Jedynie w grupie doświadczalnej w węzłach chłonnych krezkowych ten stosunek był bliski jedności, co wskazuje na przewagę limfocytów CD4<sup>+</sup> nad CD8<sup>+</sup>. Stwierdzone różnice w procentowym udziale subpopulacji limfocytów i w stosunku komórek CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> nie były jednak statystycznie istotne.

Tabela 14

Table 14

Odsetek limfocytów o fenotypie CD2<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> w zawiesinie izolowanych komórek z wybranych narządów u prosiąt grupy doświadczalnej (I) i kontrolnej (II) – doświadczenie II  
Proportion of lymphocyte CD2<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> in suspension of isolated cells from chosen organs of piglets from experimental group (I) and control group (II) – II<sup>nd</sup> experiment

Limfocyty Lymphocyte		Grasica Thymus		Śledziona Spleen		Węzły chłonne krezkowe Mesentery lymph node	
		I	II	I	II	I	II
CD2	$\bar{x}$	76,83	75,4	79,83	75,5	83,0	81,67
	$\pm$	7,49	8,05	6,11	13,35	6,1	5,35
CD4	$\bar{x}$	51,33	50,4	32,66	29,33	44,5	47,5
	$\pm$	11,41	8,2	7,0	5,89	5,0	7,45
CD8	$\bar{x}$	57,83	51,8	44,67	47,0	45,0	41,0
	$\pm$	13,03	16,89	5,68	8,79	7,64	5,03
CD4/CD8		0,89	0,97	0,73	0,62	0,99	1,16

Uzyskane wyniki wskazują, że podanie alogenicznej surowicy zawierającej przeciwciała przeciwko *Haemophilus somnus* nie wpływa na stosunki ilościowe w subpopulacji limfocytów T w narządach limfatycznych.

W tabeli 15 zestawiono jako  $Ig_{10}$  średnią liczbę oznaczanych drobnoustrojów w 1 ml treści jelita czczego i okrężnicy.

Średni poziom *E. coli* w jelitach prosiąt doświadczalnych wynosił 4,19, a w grupie kontrolnej 4,60. Wyraźna różnica na korzyść grupy chronionej surowicą odpornościową daje się zauważyć w liczbie oznaczonych niepożądanych bakterii w jelicie czczym, w grupie doświadczalnej oznaczono ich  $2,08 \times 10^3$ , a w kontrolnej  $1,20 \times 10^4$ . W okrężnicy takich różnic już nie stwierdzono.

Średnia liczba bakterii z rodzaju *Enterococcus* sp. i *Lactobacillus* sp., w obu ocenianych odcinkach przewodu pokarmowego wyrażona jako  $Ig_{10}$  była wyższa w grupie doświadczalnej (grupa I) w porównaniu z kontrolną (grupa II). Stwierdzono, wyrażone odchyleniem standardowym, mniejsze zróżnicowanie badanych prób na obecność *Lactobacillus* sp. w grupie doświadczalnej niż w kontrolnej.

Tabela 15

Table 15

Średnia liczba drobnoustrojów przedstawiona jako  $Ig_{10}$  w 1 ml treści – doświadczenie II  
Average number of microorganisms as  $Ig_{10}$  in 1 ml of chime – II<sup>nd</sup> experiment.

Grupa Group		<i>E.coli</i>		<i>Enterococcus</i> sp.		<i>Lactobacillus</i> sp.	
		jelito czcze jejunum	okrężnica colitis	elito czcze jejunum	okrężnica colitis	jelito czcze jejunum	okrężnica colitis
I – doświadczalna	x	2,72	5,67	4,11	6,29	7,42	7,85
I – experimental	±	1,32	1,24	2,02	0,73	0,77	0,71
II – kontrolna	x	3,68	5,52	3,23	5,53	6,70	7,53
II – control	±	0,85	1,38	1,71	0,63	1,38	1,30
Ogółem	x	3,19	5,59	3,67	5,90	7,06	7,69
Total	±	1,18	1,26	1,86	0,76	1,14	1,02

W tabeli 16 przedstawiono średnie masy ciała zwierząt w wybranych dniach życia w cyklu produkcyjnym. Wyższe przyrosty masy ciała przez cały okres monitorowania obserwowano u prosiąt otrzymujących surowicę (grupa I) w porównaniu z grupą kontrolną. Widoczne znaczne różnice masy ciała między grupami (2,1 kg) na korzyść grupy doświadczalnej (I) w ciągu 2 tygodni po odsadzeniu, wynikają z większej liczby interwencji lekarskich odnotowanych w grupie kontrolnej, spowodowanych wyższą częstością występowania zachorowań, głównie biegunek. W tym okresie leczono prosiąt z 7. miotów z grupy kontrolnej i z 3. miotów grupy doświadczalnej. U 2. prosiąt kontrolnych (z 6. poddanych eutanazji w celach diagnostycznych), stwierdzono zmiany anatomopatologiczne wskazujące na chorobę Gläsera (*Haemophilus parasuis*). Nie stwierdzono takich zmian u żadnego prosięcia doświadczalnego.

W pierwszym okresie odchowu, przy matkach w grupie doświadczalnej padło 2,9% prosiąt, a w grupie kontrolnej 14,6%. W ciągu kolejnych dwóch tygodni po

odsadzeniu w II grupie (kontrolnej) padło dalszych 10% oseków, a w I tylko 1%. W okresie tuczu nie padła żadna sztuka, a przedstawione w tabeli 16 dane liczbowe są efektem zatrzymania dłużej w poszczególnych grupach produkcyjnych świń, u których odnotowano zdecydowanie niższe tempo wzrostu. Przy klasyfikacji do tuczu były to 3. sztuki (2 z grupy I i 1 z grupy II), a przy uboju 21. (1 z grupy I i 20 z grupy II). W efekcie tucz ukończyło 94 tuczniaki doświadczalne i 68 kontrolnych.

Tempo wzrostu po przeniesieniu tych zwierząt do tuczarni wyniosło odpowiednio 760 i 739 g w grupach I i II .

Tabela 16

Table 16

Zmiany masy ciała zwierząt w trakcie cyklu produkcyjnego (kg) – doświadczenie II  
Body weight of animals during the production cycle (kg) – II<sup>nd</sup> experiment

Grupa Group		Dzień życia – Day of life				
		2	24	36	67	184
I – doświadczalna I – experimental	$\bar{x}$	1,9	6,9	9,0	22,8	111,8
	$\pm$	0,3	1,7	1,5	5,7	7,7
	n	102	99	97	95	94
II – kontrolna II – control	$\bar{x}$	1,8	6,0	6,9	20,0	106,5
	$\pm$	0,4	1,4	1,8	6,0	6,1
	n	116	99	89	88	68
Ogółem Total	$\bar{x}$	1,85	6,4	7,95	21,4	110,1
	$\pm$	0,5	1,6	1,6	6,0	7,6
	n	218	198	186	183	162

## 6. DYSKUSJA

### Doświadczenie I

#### 6.1. Budowa gruczołu mlekowego

##### 6.1.1. Inwentaryzacja listwy mlekowej

Budowa gruczołu mlekowego loch jest uwzględniana przy ocenie i selekcji zwierząt hodowlanych. Istotna w tej ocenie jest liczba gruczołów sutkowych i występowanie ewentualnych wad budowy. Przeprowadzona własna ocena gruczołu mlekowego loch na podstawie liczby gruczołów sutkowych na prawej i lewej listwie mlekowej w I, II i III etapie doświadczenia I wykazała, że cecha ta przedstawia się zadowalająco w świetle danych z literatury dla loch ras matecznych i ojcowskich utrzymywanych w kraju i objętych oceną użytkowości rozplodowej. Średnia liczba gruczołów sutkowych u ras sów hodowanych w Polsce, tj.: wbp, pbz, puławska, belgijska zwisłoucha, duroc, hampshire, pietrain, linia 990 przedstawia się następująco: 14,6, 14,6, 14,4, 13,8, 13,4, 13,8, 14,0, 14,1 [Wyniki Oceny Trzody Chlewnej, 2005]. Walkiewicz i Stasiak [1992] podają, że u loch zarodowych nie obserwuje się stałego postępu w zwiększaniu liczby gruczołów sutkowych. Lechowska i Ruda [2000] w swojej pracy wykazały, iż lochy pbz miały średnio 14,97 gruczołów sutkowych, a Nowachowicz [2004] u ocenionych przez siebie mieszańców w 9. grupach genetycznych stwierdził występowanie mniej niż 14. gruczołów sutkowych. Bardzo często stwierdzana niska odziedziczalność tej cechy utrudnia jej doskonalenie na drodze prac hodowlanych u zwierząt czystorasowych, ale u często wykorzystywanych w chowie masowym loch mieszańcowych obserwuje się wyższe jej wartości. Jest to związane z występowaniem addytywnego efektu heterozji, co wykazali między innymi w swej pracy Hirooka i in. [2001].

Liczba prawidłowo wykształconych i czynnych gruczołów sutkowych jest bardzo ważną cechą świadczącą o wartości użytkowości rozplodowej lochy w aspekcie liczby potencjalnie odchowywanych prosiąt. Na fermach towarowych nie zdarza się, by maciory karmiły w jednej laktacji więcej prosiąt niż mają sutków.

Wydaje się, iż problem liczby gruczołów sutkowych u loch w pogłowie krajowym jest ciągle niedoceniany. Powinno się wprowadzić przepisy dotyczące wymaganej liczby gruczołów sutkowych, takie same jak dla knurów. Bardzo często sutki ostatniej pary są nieczynne lub trudno dostępne dla osesków, stąd jeśli byłoby ich więcej, mniej-

sze byłyby problemy z odchowaniem większej liczby prosiąt w miocie. Więcej par gruczołów mają zazwyczaj lochy o wydłużonej sylwetce, przy okazji zwiększania liczby sutków można by więc prowadzić selekcję w kierunku poprawy eksterieru, a w dalszej konsekwencji nawet i mięsności loch [Rząsa i in., 2004b].

Ze względu na wartość ekonomiczną liczby gruczołów sutkowych, wyrażoną przede wszystkim liczbą odchowanych prosiąt od lochy, przeprowadzono wiele badań nad odziedziczalnością liczby gruczołów sutkowych i jej korelacją z innymi parametrami użytkowości rozplodowej u loch. W licznych pracach wykazano niską odziedziczalność dla tego parametru od 0,07 do 0,79, a fenotypowe korelacje z cechami produkcyjnymi były bliskie zeru [Pumfrey i in., 1980; Haley i in., 1995; Hirooka i in., 2001; Borchers i in., 2002].

Prowadzone w ostatnich latach badania z wykorzystaniem technik genetyki molekularnej wykazały, iż liczba gruczołów sutkowych jest cechą poligeniczną. QTL (Quantitative Trait Loci) dla niej znajdują się na chromosomach 1.,2.,3.,6.,7.,8.,10.,11.,12., i 16. [Cassady i in., 2001; Hirooka i in., 2001]. Badania te dotyczyły tylko liczby gruczołów sutkowych. Ważną kwestią oprócz liczby gruczołów sutkowych wydaje się być ich budowa anatomiczna, w tym liczba przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach. Trudno jest znaleźć doniesienia związane z tym zagadnieniem u świń. W podręcznikach akademickich znajdują się wzmianki o tym, że liczba przewodów brodawkowych w gruczołach sutkowych u loch może wahać się od jednego do trzech. Brak jest jednak dokładniejszego omówienia gruczołu w tym aspekcie [Chomiak i in., 1996; Köning i Liebich, 2000]. Pierwsze wzmianki na ten temat znajdujemy w pracy Kudriawcewa [1951]. W badanej populacji świń, na podstawie wykonanych preparatów korozyjnych, stwierdził on występowanie 5,1% gruczołów sutkowych jedнопроводовых, 7,2% трójпроводовых, a dwupроводовых aż 86%. Kudriawcew podaje też, że liczba gruczołów sutkowych jedнопроводовых była znacznie większa u pierwiastek niż wieloródek. Takie gruczoły, prawdopodobnie jako mniej mleczne, przyczyniały się do wcześniejszego brakowania macior z powodu gorszych wyników w odchowie prosiąt.

W badaniach własnych stwierdzono występowanie w populacji masowej gruczołów o trzech typach budowy, tj. z 1., 2. i 3. przewodami brodawkowymi. Podobnie jak we wcześniejszych badaniach [Rząsa i in., 2004b] stwierdzono najliczniejsze występowanie gruczołów 2-przewodowych, gruczołów 1-przewodowych było nieznacznie więcej niż 3-przewodowych. Potwierdziła się też tendencja, sygnalizowana w cytowanych badaniach Kudriawcewa [1951], że sutki 1-przewodowe występują zazwyczaj pojedynczo, natomiast 3-przewodowych często jest więcej u jednej lochy. W etapie II doświadczenia I u jednej sztuki stwierdzono takich gruczołów aż 5.

W etapie II i III doświadczenia I loszki pochodzące po lochach, u których występowały tylko gruczoły dwuprowadowe, posiadały tylko gruczoły sutkowe 2-przewodowe. Nie stwierdzono występowania gruczołów o innej budowie. W grupie loszek pochodzących od loch, u których stwierdzono występowanie gruczołów o różnej liczbie przewodów brodawkowych znajdowało się 27,8% osobników z 1. lub 3. przewodami brodawkowymi w gruczołach sutkowych.

Wyniki doboru do kojarzeń loszek w etapie III doświadczenia I wskazują, iż można wyprowadzić linię loch o jednolitej budowie anatomicznej gruczołu mlekowego pod względem liczby przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach.

Prawdopodobnie gruczoły o 1. bądź 3. przewodach warunkowane są większą liczbą alleli bądź genami recesywnymi. To zagadnienie wymaga jeszcze dalszych badań na większej populacji zwierząt z wykorzystaniem technik genetyki molekularnej.

### 6.1.2. Skład mleka

W badaniach własnych największe różnice stwierdzono w zawartości tłuszczu w próbkach pochodzących z gruczołów sutkowych o różnej budowie anatomicznej. W siarze i mleku poziom białka był najwyższy w próbkach pochodzących z gruczołów trzyprzewodowych.

Oznaczony w badaniach własnych średni poziom tłuszczu w próbkach siary – 5,7% jest znacznie niższy od przedstawionego przez Migdała i in. [2003] – 10,17%. Poziom suchej masy jest zbliżony, odpowiednio: 24,89 w badaniach własnych i 25,46% w pracy Migdała i in. [2003]. Wynika to zapewne z oznaczonych poziomów białka: 17,30 i 10,95%. W cytowanych badaniach poziom laktozy w siarze i mleku wyniósł odpowiednio 3,45% i 5,30%. W badaniach własnych różnica między średnimi dla tego składnika w siarze i mleku była jeszcze większa, średni poziom to: 1,07% i 5,16%. Różnice te można tłumaczyć czasem, jaki minął między porodem a zdojeniem siary oraz tym, jak często i intensywnie dany gruczoł był ssany przez prosięta.

Średnie poziomy oznaczonych składników w mleku w 21. dniu laktacji są zbliżone do oznaczonych w podobnym czasie i przedstawianych przez innych badaczy [White i in., 1984; Göransson, 1990; Migdał i in., 2003; Renaudeau i in., 2003]. W badaniach cytowanych autorów średni poziom suchej masy waha się od 17,3–19,44%, białka 4,69–5,47%, tłuszczu 5,66–6,87%. Najbardziej stabilny w mleku jest poziom laktozy, jej zawartość wynosi od 5,16 do 5,6%. Poziom laktozy w mleku świni, podobnie jak i u innych gatunków zwierząt, wpływa bezpośrednio na wydajność mleczną.

W badaniach własnych, podobnie jak w badaniach Walkiewiczza i in. [1999a] zauważono kierunkową zależność między zawartością suchej masy i tłuszczu. Najwyższą procentową zawartość tłuszczu i suchej masy oznaczono w próbkach siary pochodzących z gruczołów dwuprzewodowych oraz próbkach mleka pobranych z gruczołów trzyprzewodowych. W badaniach własnych potwierdzono również sygnalizowaną przez tego autora ujemną współzależność między poziomem tłuszczu i laktozy.

Unikalne znaczenie siary i mleka dla zdrowia i rozwoju nowo narodzonych ssaków zostało już wielokrotnie opisane i udokumentowane [Korhonen i in., 2000; Blättler i in., 2001]. Siara oprócz wartości odżywczych jest przede wszystkim źródłem immunoglobulin gwarantujących poziom biernej odporności osesków. Dlatego ocena wartości immunologicznej siary jest bardzo ważnym aspektem prac związanych z oceną wyników odchowu i dalszego rozwoju noworodków. Ocena wartości immunologicznej mleka zwierząt gospodarskich nie ma istotnego znaczenia ze względu na śladowe ilości Ig i w większości prac traktujących o wynikach odchowu nie jest brana pod uwagę. W przypadku świń problem ten przedstawia się inaczej ze względu na stałą miejscową syntezę SIgA w gruczole mlekowym i wynikającą z tego obecność immunolaktoglobulin w mleku przez całą laktację. SIgA odpowiadają za aglutynację antygenów, neutralizację wirusów i toksyn bakteryjnych oraz zapobieganie adhezji bakterii do powierzchni komórek nabłonkowych. Ich dodatkową korzystną właściwością jest oporność na dzia-

łanie proteolitycznych enzymów trawiennych. U osesków pełnią one miejscową osłaniającą rolę dla struktur przewodu pokarmowego [Korhonen i in., 2000].

W badanych próbkach serwatki siary średni poziom białka całkowitego wynosił 151 g/l, a w serwatce mleka 29 g/l. Wyniki te są zbliżone do podawanych przez Svendsena i Browna [1973], odpowiednio: 149 g/l i 21 g/l. Najbardziej interesującą frakcją białka całkowitego ze względu na kształtowanie się odporności biernej są  $\gamma$ -laktoglobuliny. We frakcji tej w siarze dominują immunoglobuliny klasy G, a w mleku klasy A.

Oznaczone w badaniach własnych poziomy frakcji  $\gamma$ -laktoglobulinowej w siarze pochodzącej ze wszystkich typów gruczołów były wysokie i wystarczające do prawidłowego zabezpieczenia odpornością bierną osesków. Najwyższe poziomy frakcji  $\gamma$ -laktoglobulinowej oznaczono w siarze pochodzącej z gruczołów sutkowych trzyprzewodowych, a najniższe w gruczołach dwuprzewodowych. W świetle danych przedstawianych przez Blanda i in. [2003], którzy oznaczali w siarze tylko IgG (61 g/l), uzyskane wyniki własne (średnio wszystkie Ig – 93 g/l) należy uznać za bardzo dobre. Średni poziom  $\gamma$ -laktoglobulin w mleku wynosił 12 g/l, najwyższy poziom tej frakcji ponownie stwierdzono w mleku pochodzącym z gruczołów trzyprzewodowych – 15 g/l. Te poziomy są znacznie wyższe od podawanych przez Svendsena i Browna [1973] – 2,9 g/l, mimo podobnego poziomu białka całkowitego.

Bland i in. [2003] podają, że na poziom nabytej odporności biernej u prosiąt ma wpływ przede wszystkim poziom Ig w siarze i jak najszybsze jej pobranie. U osesków, które piły siarę z opóźnieniem w porównaniu do grupy ssącej gruczoł mlekowy zaraz po przyjściu na świat, stwierdzono niższe poziomy Ig w osoczu mimo pobrania takiej samej ilości siary o takiej samej wartości. Wynikało to przede wszystkim z utraty przez strukturę jelita pełnej przepuszczalności dla Ig siarowych, związanej głównie ze złuszczeniem się młodocianych enterocytów z błon śluzowych jelita. Wszelkie zabiegi zmierzające do podniesienia poziomu Ig w siarze i mleku loch są jak najbardziej wskazane. Najprostszym wydaje się immunostymulacja loch prośnych i karmiących [Krakowski i in., 2002]. W dostępnej literaturze nie znaleziono doniesień na temat zależności między budową anatomiczną gruczołu mlekowego loch a składem chemicznym czy poziomem Ig w jego wydzielinie. Badano jedynie i stwierdzono różnice w jakości siary i mleka pochodzącej z różnych par gruczołów sutkowych [Frenyó i in., 1980; Migdał i Klocek, 1996]. Wyniki badań własnych wskazują na istnienie zależności między ilością przewodów brodawkowych w gruczole sutkowym a jakością siary i mleka.

## **6.2. Wyniki odchowu prosiąt**

### **6.2.1. Standaryzacja miotów**

Odchowanie możliwie dużej liczby prosiąt w ciągu roku przez lochę jest ciągle priorytetowym zadaniem w doskonaleniu użyteczności rozplodowej u loch. W hodowli trzody chlewnej prowadzona jest ciągła selekcja skierowana na liczebność miotu, jednak jest to trudne zadanie ze względu na niską odziedziczalność tej cechy [Haley i in., 1995]. W pracy hodowlanej wykorzystuje się różne indeksy selekcyjne, dzięki którym

można wybrać do rozrodu i dalszego użytkowania potencjalnie najbardziej płodne loszki. W chowie masowym wykorzystuje się lochy mieszańcowe, by uzyskać efekt heterozji i tą drogą poprawić efektywność produkcji trzody chlewnej. Mimo niskiej odziedziczalności cech użytkowości rozplodowej, różne badania potwierdzają skuteczność wykorzystania wyliczonego trendu genetycznego, który pozwala wyprowadzić linie mateczne charakteryzujące się wyższą płodnością [Noguera i in., 2002]. Dla podniesienia wskaźników odchowu prosiąt na fermie towarowej stosuje się też szeroko standaryzację miotów. Przesadza się prosięta z liczniejszych miotów do mniej licznych i wyrównuje masę ciała osesków w obrębie odchowywanego miotu. Wielu autorów za jedną z głównych przyczyn złych wyników w odchowie prosiąt uważa właśnie brak wyrównania osesków w miocie pod względem masy ciała. Zaobserwowano, że przy zróżnicowaniu masy ciała prosiąt w miocie zwiększa się zachorowalność i śmiertelność [Price i in., 1994; Robert i Martineau, 2001]. Najczęściej mioty standaryzuje się po odpojeniu siałką od własnej matki, na 2. dzień po oprosieniu, zanim ustali się hierarchia ssania.

Stres przesadzania przy standaryzacji miotów może rekompensować prosiętom lżejszym spokojniejszy oddech wśród rówieśników o zbliżonej masie ciała oraz możliwość pobrania większej ilości mleka u lochy.

Kwestią do rozstrzygnięcia pozostaje pożądana liczebność miotu. W badaniach własnych mioty pierwiastek standaryzowano na 8 i 12, a wieloródek na 10 i 12 sztuk. Sterning i Lundeheim [1995] podają, że pierwiastki odchowujące liczniejsze mioty rodzą mniej prosiąt przy drugim oprosieniu, podobne spostrzeżenia poczynili w swojej pracy Eissen i in. [2003]. Wydaje się, iż z punktu widzenia chowu masowego ten fakt nie jest zbyt istotny. Lochom, które urodziły mniej prosiąt, zawsze można dosadzić dodatkowe, pod warunkiem, że mają one wystarczającą liczbę czynnych gruczołów sutkowych i charakteryzują się dobrą mlecznością.

Powszechnie obserwuje się, iż prosięta z mniej licznych miotów charakteryzują się wyższym tempem wzrostu. Takie wyniki uzyskano przy odchowie prosiąt przez pierwiastki w I, II i III etapie doświadczenia I. Zazwyczaj średnie tempo wzrostu prosiąt odchowywanych w miotach standaryzowanych na 8. sztuk było wyższe i różniło się statystycznie istotnie od wyników osiąganych przez prosięta z pozostałych grup. Wyraźnej różnicy nie stwierdzono tylko w III etapie doświadczenia I. Mahan i Lepine [1991] podają, że przy odsadzeniu masa ciała istotnie wpływa na wyniki odchowu w późniejszym okresie. U lżejszych prosiąt nie stwierdzono kompensacji wzrostu, w niektórych przypadkach przyrastały one wolniej lub na podobnym poziomie w czasie całego tuczu. Prosięta cięższe przy odsadzeniu mają zdaniem cytowanych autorów lepiej wykształcony (bardziej dojrzały) przewód pokarmowy, lepiej dostosowany do pobierania i trawienia paszy. Masa ciała w dniu odsadzenia może wpływać na dalszą użytkowość, szczególnie zagrożone są prosięta ważące mniej niż 5 kg. Mogą one dobrze przyrastać w odchowni, ale w tuczu nie osiągną już dobrych wyników. W badaniach własnych wszystkie prosięta osiągnęły wyższą niż 5 kg masę ciała w dniu odsadzenia, ale prosięta z liczniejszych miotów były lżejsze od pozostałych. W tym przypadku podobnie jak w badaniach Nowachowicza [2004], przy niższej masie ciała prosiąt przy odsadzeniu, w liczniejszych miotach można oczekiwać w późniejszym okresie życia zjawiska kompensacji wzrostu.



Wzrost liczebności miotu powoduje zwiększenie przyrostów masy miotu. Takie wyniki uzyskano w badaniach własnych, są one zgodne z innymi doniesieniami [Koketsu i Dial, 1997; Rżasa i in., 2002; Eissen i in., 2003]. Pełna obsada gruczołu mlekowego u pierwiastek skutkuje jego bardziej równomiernym rozwojem. W badaniach Procał i in. [2004] zauważono, że gruczoły nie ssane we wcześniejszej laktacji (poprzedzającej analizowaną) osiągają normalną, czyli oczekiwaną wydolność mleczną, ale szerokość takich gruczołów jest mniejsza niż ssanych wcześniej. Prosięta w kolejnej laktacji mniej chętnie wybierały takie gruczoły, a jeśli już przy nich pozostawały, to uzyskiwały niższe masy ciała od pozostałych osesków w miocie.

Standaryzacja na większą liczbę prosiąt w miocie często wiąże się ze zwiększeniem upadków. Hessel i in. [2006] przy łączeniu miotów, odnotował do 28. dnia laktacji 9,8% upadków, a 7,2% w miotach, gdzie nie ingerował człowiek. W badaniach własnych w trzech kolejnych etapach doświadczenia średni procent upadków w czasie odchowu przy matkach wynosił 8,41%. Wynik ten można uznać za zadowalający. W I i III etapie najczęściej upadków odnotowano w grupie III (odpowiednio 9,1 i 13,9%). W etapie II w miotach standaryzowanych na 12. sztuk upadki wynosiły 3,33% (w obu podgrupach). Największe straty prosiąt odnotowano w miotach niestandaryzowanych (w obu podgrupach: 12,9 i 11,3%).

Pozostawianie większej liczby prosiąt lochom pierwiastkom może, poza wspomnianym zmniejszeniem liczebności w kolejnym miocie, negatywnie wpływać na kondycję loch [Hessel i in., 2006]. Zmniejszenie rezerw tłuszczu i białka w organizmie powoduje wydłużenie okresu międzymiotu, zwiększa też poziom brakowania loch z powodu braku rui. Należy obserwować lochy w czasie laktacji. Jeśli nie są one w stanie pobrać większej ilości paszy i chudną zbyt gwałtownie należy im zmniejszyć liczbę odchowywanych prosiąt. Działanie takie trudno jest uznać za optymalne, ale bywa, że jest ono jedynym możliwym do zastosowania, mimo tego, że jest stresogenne dla przesadzanych prosiąt. Najlepszym rozwiązaniem w takiej sytuacji jest skrócenie laktacji. Wcześniej można próbować poprawić apetyt i pobranie paszy przez lochy podając np. paszę na mokro czy zwiększyć liczbę odpasów. W cytowanych wyżej badaniach [Hessel i in., 2006], negatywne skutki zwiększania liczebności miotu odnotowali przy miotach większych niż 12. sztuk. W badaniach własnych nie stwierdzono u pierwiastek odchowywujących 12. prosiąt większych problemów z wystąpieniem rui po odsadzeniu i skutecznym zapłodnieniem niż u samic, które odchowywały mniej liczne mioty.

## **6.2.2. Budowa gruczołu mlekowego**

W dostępnej literaturze brak jest doniesień na temat wpływu budowy anatomicznej gruczołu mlekowego, w szczególności liczby przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych loch na wyniki odchowu ich potomstwa. Jedynie Kudriawcew [1951] badał takie zależności. Wyniki badań własnych nie potwierdzają jednak spostrzeżeń wspomnianego autora. Kudriawcew [1951] łączy w swej pracy liczbę przewodów brodawkowych z wydajnością mleczną. Stwierdza, że im więcej jest przewodów, tym wyższa jest wydajność mleczna lochy. Badania i obserwacje własne gruczołów jak i wyniki odchowu prosiąt wskazują, że na mleczność poszczególnych

gruczołów mlekowych wpływa przede wszystkim ich położenie na listwie mlecznej, a nie liczba przewodów brodawkowych. Oceniając gruczoły sutkowe w badanej populacji loch stwierdzono największą liczbę gruczołów 2-przewodowych. Znajdowały się one we wszystkich strefach gruczołu mlekowego. Wyniki odchowu ssących je prosiąt są zgodne ze spostrzeżeniami innych autorów opisujących wpływ lokalizacji gruczołu na listwie mlecznej na tempo wzrostu i zdrowotność ssących je prosiąt [Migdał i Kaczmarczyk, 1989; Bil i in., 2000a]

Gruczoły 1-przewodowe znajdowały się w strefie pachwinowej gruczołu mlekowego, często były trudno dostępne dla prosiąt i niechętnie były przez nie wybierane. Wśród osesków korzystających z tych gruczołów odnotowano najniższe tempo wzrostu i najwyższy procent upadków co jest zgodne z obserwacjami innych autorów badających ustalanie się hierarchii ssania [Fraser i Jones, 1975; Hoy i Puppe, 1992; Orhuela i Solano, 1995].

Gruczoły 3-przewodowe u przebadanych loch znajdowały się we wszystkich strefach gruczołu mlekowego. W przeciwieństwie do informacji podanych przez Kudriawcewa [1951] nie stwierdzono istotnego wpływu większej liczby przewodów brodawkowych na tempo wzrostu prosiąt. Trudno jest jednak jednoznacznie ustosunkować się do uzyskanych wyników ze względu na niewielką liczbę gruczołów 3-przewodowych. Na przykład w I doświadczeniu, w 1. laktacji było ich 25 w porównaniu do 573. 2-przewodowych, a w 2. laktacji 10 wobec 178. Ciekawym spostrzeżeniem pozostaje brak upadków wśród ssących je prosiąt. Wydaje się, że to spostrzeżenie należy wiązać z opisaną wcześniej wyższą koncentracją Ig w wydzielinie tych gruczołów. Naukowo udowodniono, że wyższa koncentracja Ig często związana jest z niższą wydajnością mleczną [Jawor i in., 2006].

### **6.2.3. Hierarchia ssania**

Krótko po przyjściu na świat, prosięta zaczynają instynktownie szukać gruczołu sutkowego, by rozpocząć ssanie [Hemsworth i in., 1976]. Preferencje co do wyboru konkretnego gruczołu zaczynają przejawiać w pierwszych dniach życia. Z chwilą rozpoczęcia porodu wszystkie gruczoły sutkowe zaczynają wydzielać siarę, a te, które są regularnie ssane, kontynuują swój dalszy rozwój. Locha rozpoczyna sekrecję mleka w stałych odstępach czasowych około 11. godzin po oprosieniu. Po ustaleniu się hierarchii ssania, w gruczołach niessanych zaczyna się proces inwolucji. Bardzo ważne jest przy przesadzaniu prosiąt, by przeprowadzić ten zabieg w czasie, gdy gruczoły jeszcze są aktywne. Proces inwolucji niessanych gruczołów sutkowych przebiega gwałtownie w ciągu pierwszego tygodnia laktacji i dosadzanie prosiąt do karmiącej lochy po kilku dniach laktacji z reguły kończy się stratami w odchowcie. Szybkość tych procesów jest też zależna od dawki paszy [Kim i in., 2001].

Ustalanie się „porządku sutkowego” ma zapewnić prosiętom stały dostęp do czynnych gruczołów i zapobiec walkom. Prosięta, które walczą o sutek, opuszczają kolejne ssania i w związku z tym spada ich tempo wzrostu w porównaniu do tych, które wybrały już swoje miejsce przy listwie mlecznej. Jeśli więcej prosiąt w miocie podejmuje walki o wybrany gruczoł, to biegają one wokół wymienia, denerwują maciorę, która zatrzymuje sekrecję mleka i w konsekwencji zaburza się odchow pozostałych

osesków. W badaniach własnych zaobserwowano tylko jeden przypadek takiej zaciętej walki między prosiętami. Oba oseski walczyły o V. gruczoł, w wyniku walk odnosiły rany (fot. 2) i opuszczały ssania. Nie wpłynęło to jednak na zachowanie lochy i wyniki odchowu pozostałych osesków. Przesadzanie po 2. dniu życia, jak podają Horrell [1982] i Price i in. [1994] wzbudza walki między prosiętami i zaburza ssanie przez około 6. godzin po adopcji. W badaniach własnych prosięta przesadzano w 2. dniu życia i nie stwierdzono, by zabieg ten wpływał istotnie na ustalanie się porządku sutkowego, choć w miotach, gdzie nie przeprowadzano standaryzacji ustalał się on zwykle wcześniej. Obserwacje własne są zgodne z doniesieniami Price i in. [1994], którzy zauważyli, że większość dosadzanych prosiąt zachowuje się dość pasywnie i jeśli szybko znajduje wolne miejsce przy gruczole mlekowym, to nie podejmuje żadnych walk. Autorzy ci zalecają, by przesadzać prosięta między 2. a 9. godziną po porodzie, wówczas najszybciej się one integrują. Jeśli przesadzane są później, to zachowują się z większą rezerwą. Robert i Martineau [2001] podają, że przesadzanie przedłuża ustalanie się hierarchii ssania, która ustala się zazwyczaj do 4. dnia dla 54–68% prosiąt, szybciej ustala się tam, gdzie jest mniej walk. W badaniach własnych podobne wyniki odnotowano u wieloródek (58%), u pierwiastek do 4 dnia życie stały sutek wybrało w kolejnych etapach doświadczenia I, tj. w: I, II i III odpowiednio: 32, 40 i 34% prosiąt. Otrzymane wyniki w porównaniu z danymi literaturowymi wskazują, iż na tempo ustalania się hierarchii ssania wpływają w kolejności: wiek przesadzanych prosiąt, liczba dosadzanych sztuk i ostateczna liczebność miotu oraz wiek matki.

W odniesieniu do wymienionych czynników trudno jest zinterpretować czas ustalania się hierarchii ssania w II etapie badań w I doświadczeniu. W obu podgrupach budowa anatomiczna gruczołu mlekowego lochy była identyczna, masa ciała prosiąt po standaryzacji również była zbliżona. Być może przyczyną takiego stanu była niższa wydajność mleczna lochy z grupy I i chęć znalezienia sobie „lepszego sutka” przez prosięta, co uwidoczniło się w niższych przyrostach masy ciała osesków między 2. a 21. dniem życia (grupa I – 212 g/dz, grupa II – 250 g/dz.).

#### **6.2.4. Remont stada**

Wybrana na remont stada młodzież hodowlana pochodząca z własnego (fermowego) chowu charakteryzowała się dobrymi parametrami ocenianej przyżyciowo użyteczności rzeźnej. Uzyskane wyniki są porównywalne z pochodzącymi z oceny krajowych zwierząt hodowlanych [Wyniki Oceny Trzody Chlewnej, 2005] i świadczą o dobrym genotypie i utrzymaniu zwierząt.

## Doświadczenie II

### 6.3. Zastosowanie surowicy odpornościowej

Spośród różnych preparatów krwiopochodnych najbardziej powszechne w użyciu są surowice odpornościowe. Wskazaniem do ich stosowania u trzody chlewnej są zagrożenia wystąpienia zachorowań w okresie odchowu przy matkach i po odsadzeniu. Wskazaniem może też być stres związany ze zmianą środowiska (przesadzanie, sprzedaż). Często się zdarza, że ze względu na niskie ceny, preparaty te są podawane wielokrotnie w ostatniej fazie tuczu [Nowacki i in., 2002]. Haława i Stefaniak [2002] wykazali, iż zwiększenie kosztów obsługi lekarsko-weterynaryjnej związane jest z wdrożeniem immunoprofilaktyki. Ostatecznie jednak hodowca, który z niej korzystał odnotowywał mniejsze nakłady na leczenie zwierząt i większy zysk. Wynikał on z ograniczenia występowania chorób narządu oddechowego i przewodu pokarmowego oraz zmniejszenia odsetka zwierząt kierowanych na ubój sanitarny.

Rząsa i in. [2006] przy immunizacji tuczników szczepionką zawierającą zawieszynę bakterii *H. somnus* poczynili ciekawe spostrzeżenia. Przy odchowcie prosiąt przeznaczonych do tuczu doświadczalnego stosowano surowicę zawierającą przeciwciała anty-*H. somnus*. Stwierdzono, że tuczniki kontrolne, które dostawały surowicę odpornościową jako prosięta, przyrastały lepiej niż te, które takiej surowicy nie otrzymały. Wśród zwierząt immunizowanych słabsze tempo wzrostu odnotowano u tych osobników, które jako prosięta dostały surowicę odpornościową. Zjawisko to można wytłumaczyć skutkami silniejszego pobudzenia odpowiedzi immunologicznej przy ponownym kontakcie z antygenem. Wyniki uzyskane przy produkcji surowicy odpornościowej potwierdzają skuteczność jej działania i zachęcają do dalszego stosowania.

Oznaczone u prosiąt w 36. dniu życia wybrane parametry morfologiczne we krwi były zbliżone w obu grupach i typowe dla tego wieku (grupy zwierząt) [Jain, 1986].

W badaniach własnych odnotowano różnice między grupami dla poziomu hemoglobiny. W grupie kontrolnej wynosił on średnio  $2,58 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ , podczas gdy zakres referencyjny tego białka u świń nie przekracza  $1 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$  [Hall i in., 1992; Petersen i in., 2001; Richter, 1974]. Jak podaje Eurell i in. [1992] stężenie Hp u świń mierzone między 3 a 13 tygodniem życia może być przydatne do prognozowania tempa wzrostu, ponieważ osobniki, u których stwierdza się najniższe stężenia tego białka przyrastają najszybciej. To stwierdzenie potwierdza się w badaniach własnych.

Oznaczone w badaniach własnych wartości proteinogramu mogą wskazywać na efekt ochronny przeciwciał reagujących krzyżowo. Znajduje to potwierdzenie w znacznie niższym stężeniu  $\gamma$ -globulin, a wyższym stężeniu albumin u prosiąt doświadczalnych. Wskazuje to na dobrą ochronę przed infekcjami prosiąt otrzymujących dwukrotnie surowicę odpornościową. Stosunkowo wysoki, przekraczający  $15 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ , średni poziom  $\gamma$ -globulin u 36-dniowych prosiąt kontrolnych wskazuje, że podjęły one wcześniej syntezę własnych przeciwciał, co mogło być konsekwencją ich słabszego immunologicznego zabezpieczenia w pierwszych dniach życia. Można też na podstawie tych

wyników stwierdzić, że w warunkach badanej fermy prosięta są wcześniej narażone na intensywną stymulację odporności swoistej wskutek kontaktu z patogenami środowiska.

Na mikroflorę środowiska, w którym przebywają prosięta wpływa przede wszystkim maciora. Zagrożenie stanowią jej odchody, brudna ściółka oraz brudne gruczoły sutkowe. Stanowią one rezerwuuar patogennych mikroorganizmów: wirusów, bakterii, grzybów. Przewód pokarmowy prosiąt jest gwałtownie zasiedlany w pierwszych godzinach życia przez patogenne szczepy *E. coli*, *Streptococcus*, *Clostridium*, nieco później do tych szczepów dołączają bakterie pożądane, między innymi *Lactobacillus* [Smith i Crab, 1961; Sansom i Gleed, 1981]. Na przebieg tej kolonizacji człowiek ma ograniczony wpływ. Jedynie poprzedzające zasiedlenie, stosowanie zasady „całe pomieszczenie pełne – całe pomieszczenie puste” oraz utrzymanie czystości w kojcu porodowym może ją w pewnym zakresie kontrolować. W badaniach własnych poprzez podanie surowicy anti-*H. somnus* wykorzystano właściwości bakterii do reakcji krzyżowych. Tą drogą udało się wpłynąć na wystąpienie korzystnych ilości i proporcji pomiędzy ocenianymi, występującymi w przewodzie pokarmowym prosiąt szczepami bakterii.

Średnia ilość *E. coli* w objętej badaniami (grupa I i II) populacji była niższa niż podaje Mathew i in. [1998]. Warto podkreślić, że u prosiąt chronionych surowicą było znacznie mniej tych bakterii. Jedynie w okrężnicy nie stwierdzono takiego zróżnicowania. W tym odcinku przewodu pokarmowego ze względu na krótki czas przebywania, drobnoustroje te nie są już tak niebezpieczne.

Pożądaną florę przewodu pokarmowego prosiąt stanowią bakterie z rodzaju *Enterococcus* sp. i *Lactobacillus* sp., wchodzące w skład wielu probiotyków [Böhmer i in., 2005; Orwin, 2005]. Średnia liczba tych drobnoustrojów w obu ocenianych odcinkach przewodu pokarmowego była większa w grupie doświadczalnej (I) niż w kontrolnej (II). Obliczone ( $\lg_{10}$ ) poziomy *Enterococcus* sp. były zbliżone do tych, które podaje Jensen [1998], natomiast *Lactobacillus* sp. oznaczono znacznie więcej w jelicie czczym i okrężnicy, odpowiednio: 7,06 i 7,69 dla całej stawki zwierząt objętej badaniami. Porównanie średnich poziomów populacji różnych grup bakterii z danymi literaturowymi jest trudne, gdyż występuje duża zmienność w ilości wszystkich grup organizmów w ciągu każdego badania i między nimi, na przykład Mathew [1998] oznaczył więcej *Lactobacillus* w okrężnicy. Uzyskane wyniki potwierdzają pozytywny wpływ zastosowanej surowicy na utrzymanie właściwych proporcji i korzystnych ilości oznaczanych grup bakterii w przewodzie pokarmowym prosiąt. Przeciwciała anti-*H. somnus* zawarte w podawanej surowicy reagują krzyżowo z innymi Gram-ujemnymi bakteriami. Można sądzić, że to było prawdopodobnie przyczyną niższej liczebności bakterii *E. coli* u prosiąt doświadczalnych (grupa I) niż kontrolnych (grupa II). Sprzyja to rozwojowi bardziej pożądanej mikroflory. W efekcie stwierdzono korzystny, wyższy poziom bakterii *Lactobacillus* sp. i *Enterococcus* sp. u prosiąt doświadczalnych.

Korzystne efekty stosowania surowic odpornościowych w pierwszym okresie odchowu cieląt odnotowali w swoich pracach Zieliński [1988] oraz Haława i Stefaniak [2002]. Stwierdzili oni niższą zachorowalność chronionych w ten sposób cieląt i zmniejszenie ich upadków. Podobne zależności obserwowano w badaniach własnych. W grupie doświadczalnej (I) odnotowano niższą śmiertelność prosiąt w trakcie odchowu przy matkach. U prosiąt zabezpieczonych surowicą odnotowano mniej interwencji

lekarskich w czasie odchowu, a ich lepsza zdrowotność uzewnętrzniła się przy kolejnych przeklasowaniach. Z powodu niższej masy ciała więcej sztuk z grupy kontrolnej nie przechodziło ze swoimi rówieśnikami do następnej grupy produkcyjnej.

Uzyskane w badaniach własnych (doświadczenie II) wyniki produkcyjne wyrażone średnim tempem wzrostu stawki zwierząt z grupy doświadczalnej i kontrolnej należy uznać za zadowalające. Zróżnicowanie masy ciała w trakcie odchowu przy matkach, między prosiętami z grupy I – doświadczalnej i II – kontrolnej, mimo zbliżonej liczebności w miotach (grupa I – 8,7 prosięcia, grupa II – 8 szt.) wynikało z niższych upadków w grupie I oraz większego zróżnicowania między prosiętami w obrębie miotów. Tempo wzrostu po przeniesieniu zwierząt do tuczarni było zadowalające w obu grupach i porównywalne do danych literaturowych [Gajewczyk i in., 1998; Świątkiewicz i in., 2004].

## 7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W badaniach wykazano w jakim stopniu zróżnicowane pod względem budowy anatomicznej gruczoły sutkowe mogą oddziaływać na wzrost i behavior prosiąt oraz skład chemiczny produkowanej siary i mleka.

Z danych przedstawionych w pracy wynika, że standaryzacja miotów na liczbę i masę ciała prosiąt daje korzystne efekty produkcyjne. Zadawalające wyniki odchovu prosiąt w miotach standaryzowanych na 12 sztuk wskazują na możliwość przeprowadzania takiego zabiegu u pierwiastek. Pierwiastki odchowujące liczniejsze mioty wykazały się wyższą mlecznością. Standaryzacja miotów na 12 sztuk nie wpłynęła na obniżenie skuteczności zapłodnienia w kolejnej rui.

Badania własne pozwoliły na ocenę możliwości praktycznego zastosowania alogenicznej surowicy odpornościowej *anti-H. somnus* u świń. Przygotowana we własnym zakresie surowica odpornościowa wykazała wysoką skuteczność w ograniczeniu liczby zachorowań i zwiększeniu przyrostów masy ciała u chronionych nią zwierząt.

### **Przeprowadzone badania i uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:**

1. Gruczoł mlekowy loch jest niejednorodny pod względem liczby przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych. U loch występują gruczoły 1-, 2- i 3-przewodowe, a dominującą formą są gruczoły 2-przewodowe (ponad 90% czynnych gruczołów sutkowych).
2. Gruczoły sutkowe 2- i 3-przewodowe występowały we wszystkich strefach gruczołu mlekowego, gruczoły 1-przewodowe znajdowały się tylko w jego kaudalnej części.
3. Zastosowany dobór par do kojarzeń pozwolił w 2. pokoleniu uzyskać stawkę loch o jednolitej budowie gruczołu mlekowego wyrażonej liczbą dwóch przewodów brodawkowych w poszczególnych gruczołach sutkowych.
4. Standaryzacja miotów na 12 sztuk jest zabiegiem, który może być przeprowadzany w dużych obiektach towarowych także i u pierwiastek.
5. Najchętniej wybieranymi do ssania były gruczoły 2-przewodowe, najmniej atrakcyjne dla prosiąt były gruczoły 1-przewodowe.
6. Koncentracja białka całkowitego i frakcji  $\gamma$ -globulinowej była najwyższa w serwatce mleka pobranego z gruczołów sutkowych 3-przewodowych. Wynik ten może mieć korzystny wpływ na kształtowanie się odporności biernej u prosiąt ssących takie gruczoły.

7. Zastosowanie alogenicznej surowicy zawierającej przeciwciała anti-*H. somnus* podanej prosiętom w 3. i 24. dniu życia (przy odsadzeniu) wpływa korzystnie na stan zdrowia i tempo wzrostu prosiąt.
8. Liczba przewodów brodawkowych w gruczołach sutkowych loch powinna być parametrem ocenianym i wykorzystywanym do selekcji zwierząt hodowlanych w chlewniach zarodowych. Pozwoli to wyeliminować jeden z czynników różnicujących warunki odchowu dla poszczególnych prosiąt w miocie.
9. Wprowadzenie surowicy anti-*H. somnus* do programów profilaktycznych w stadach trzody chlewnej wydaje się ciekawą propozycją. Zastosowanie nieswoistej seroprofilaktyki może chronić zwierzęta przed chorobą bądź skrócić czas jej trwania.



## 8. FOTOGRAFIE



Fot. 1 / Photo1



Fot.2 / Photo 2

## 9. PIŚMIENICTWO

- Allen A.D., Lasley J.F.: 1960, Milk production of sows. *J. Anim. Sci.* 19: 150–155.
- Annual Report 2005, [www.danishpigproduction.dk](http://www.danishpigproduction.dk)
- Anon.: Regulation (EC) No 1831/2003 on the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. *Official J. European Union*, L. 268: 29–43.
- Auldist D.E., Morrish L., Eason P., King R.H.: 1998, The influence of litter size on milk production of sows. *Anim. Sci.* 67: 333–337.
- Auldist D.E., Carlson D., Morrish L., Wakeford C.M., King R.H.: 2000, The influence of suckling interval on milk production of sows. *J. Anim. Sci.* 78: 2026–2031.
- Averette L.A., Odle J., Monaco M.H., Donovan S.M.: 1999, Dietary fat during pregnancy and lactation increase milk fat and insulin-like growth factor I concentration and improves neonatal growth rates in swine. *J. Nutr.* 129: 2123–2129.
- Balbierz H., Nikolańczuk M., Włodarczyk Cz., Kuchar L.: 1981, Wpływ farmakologicznego sterowania porodem u świń na wydzielniczość i skład wydzieliny gruczołu mlekowego. *Med. Wet.* 6: 365–368.
- Besser T.E., Szenci O., Gay C.C.: 1990, Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *JAVMA* 196: 1239–1243.
- Biernat M., Woliński J., Zabielski R.: 2004, Rozwój błony śluzowej jelita u nowo narodzonych prosiąt. Noworodek a środowisko (cz. 2) *ELMA*, 39–53.
- Bil E., Poznański W., Rząsa A.: 2000a, Standaryzacja miotów pod względem liczebności i masy ciała jako czynnik wpływający na wyniki odchowu prosiąt. *Biul. Nauk.* 7: 13–20.
- Bil E., Poznański W., Rząsa A.: 2000b, Wpływ standaryzacji miotów na behavior prosiąt. *Biul. Nauk.* 7: 21–26.
- Bland I.M., Rooket J.A., Bland V.C., Sinclair A.G., Edwards S.A.: 2003, Appearance of immunoglobulin G in the plasma of piglets following intake of colostrum, with or without a delay in suckling. *Anim. Sci.* 77: 277–286.
- Blättler U., Hammon H.M., Morel C., Philipona Ch., Rauprich A., Rome V., Le Huëron-Luron I., Guilloteau P., Blum J.W.: 2001, Feeding colostrums, its composition and feeding duration variably modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activities of neonatal calves. *J. Nutr.* 131: 1256–1263.
- Bontempo V., Sciannimanico D., Pastorelli G., Rossi R., Rosi F., Corino C.: 2004, Dietary conjugated linoleic acid positively affects immunologic variables in lactating sows and piglets. *J. Nutr.* 134: 817–824.

- Borchers N., Reinsch N., Kalm E.: 2002, Teat number, hairness and set of ears in a Pietrain cross: variation and effects on performance traits. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 45: 465–480.
- Bourne F.J., Curtis J.: 1973, The transfer of immunoglobulins IgG, IgA and IgM from serum to colostrum and milk in the sow. *Immunology*. 24: 157–162.
- Böhmer B.M., Branner G.R., Roth-Maier D.A.: 2005, Precaecal and faecal digestibility of inulin (DP 10–12) or an inulin/*Enterococcus faecium* mix and effects on nutrient digestibility and microbial gut flora. *J. Physiol. Anim. Nutr.* 89: 388–396.
- Brandt H., von Breven N., Glodek O.: 1999, Factors affecting survival rate of crossbred sows in weaner production. *Liv. Prod. Sci.* 57: 127–135.
- Burrin D.G., Davis T.A., Fiorotto M.L., Reeds P.J.: 1997, Role of milk-borne vs. endogenous insulin-like growth factor I in neonatal growth. *J. Anim. Sci.* 75: 2739–2743.
- Cassady J.P., Johnson R.K., Pomp D., Rohrer G.A., Van Vleck L.D., Spiegel E.K., Gilson K.M.: 2001, Identification of quantitative trait loci affecting reproduction in pigs. *J. Anim. Sci.* 79: 623–633.
- Chen P., Baas T.J., Mabry J.W., Koechler K.J., Dekkers J.C.M.: 2003, Genetic parameters and trends for litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. *J. Anim. Sci.* 81: 46–53.
- Chomiak M., Flieger S., Lewandowski M.: 1996, *Splanchnologia zwierząt domowych*. Wydawnictwo AR Lublin.
- Close W.H.: 2000, Producing pigs without antibiotic growth promoters. *Adv. Pork Prod.* 11: 47–56.
- Coffey M.T., Seerley R.W., Mabry J.W.: 1982, The effect of source of supplemental dietary energy on sow milk yield, milk composition and litter performance. *J. Anim. Sci.* 55: 1388–1394.
- Coffey M.T., Diggs B.G., Handlin D.L., Knabe D.A., Maxwell C.V., Noland P.R. Jr., Prince T.J., Gromwell G.L.: 1994, Effects of dietary energy during gestation and lactation on reproductive performance of sows: a cooperative study. *J. Anim. Sci.* 72: 4–9.
- Cronin G.M., Dunsmore B., Leeson E.: 1998, The effect of farrowing nest size and width on sow and piglet behaviour and piglet survival. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 60: 331–435.
- Czarnecki R., Furowicz A.J., Kawęcka M., Delecka A.: 1991, Wpływ betakarotenu podanego lochom wysokoprosnym i karmiącym na wartość ich siary i użyteczność rozplodową. *Med. Wet.* 47: 176–178.
- Damgaard L.H., Rydhmer L., Lovendahl P., Grandinson K.: 2003, Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. *J. Anim. Sci.* 81: 604–610.
- Demecková V., Kelly D., Coutts A.G.P., Brooks P.H., Campbell A.: 2002, The effect of fermented liquid feeding on the faecal microbiology and colostrum quality of farrowing sows. *International J. Food Microbiol.* 79: 85–97.
- De Passille A.M.B., Rushen J.: 1989, Using early suckling behaviour and weight gain to identify piglets at risk. *Can. J. Anim. Sci.* 69: 535–544.

- Drew M.D., Owens B.D.: 1988, The provision of passive immunity to colostrums-deprived piglets by bovine or porcine serum immunoglobulins. *Can. J. Anim. Sci.* 68: 1277–1284.
- Dyck G.W., Swierstra E.E., McKay R.M., Mount K.: 1987, Effect of location of the teat suckled, breed and parity on piglet growth. *Can. J. Anim. Sci.* 67: 929–939.
- Eissen J.J., Apeldoorn E.J., Kanis E., Verstegen M.W.A., de Greef K.H.: 2003, The importance of a high intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. *J. Anim. Sci.* 81: 594–603.
- Eurell T.E., Bane D.P., Hall W.F., Schaffer D.J.: 1992, Serum haptoglobin concentration as an indicator of weight gain in pigs. *Can. J. Vet. Res.* 56: 6–9.
- Farmer C., Sorensen M.T., Robert S., Peitclerc D.: 1999, Administering exogenous porcine prolactin to lactating sows: milk yield, mammary gland composition and endocrine and behavioral responses. *J. Anim. Sci.* 77: 1851–1859.
- Farmer C., Sorensen M.T.: 2001, Factors affecting mammary development in gilts. *Liv. Prod. Sci.* 70: 141–148.
- Ford Jr., J.A., Kim S.W., Rodriguez-Zas S.L., Hurley W.L.: 2003, Quantification of mammary gland tissue size and composition changes after weaning in sows. *J. Anim. Sci.* 81: 2583–2589.
- Fraser D., Jones R.M.: 1975, The "teat order" of suckling pigs. I. Relation to birth weight and subsequent growth. *J. Agric. Sci.* 84: 387–391.
- Fraser D.: 1975, The "teat order" of suckling pigs. II. Fighting during suckling and the effect of clipping the eye teet. *J. Agric. Sci.* 84: 393–399.
- Fraser D., Thompson B.K., Ferguson D.K., Darroch R.L.: 1979, The "teat order" of suckling pigs. 3. Relation to competition within litters. *J. Agric. Sci.* 92: 257–261.
- Fraser D., Nicholis C., Fagan W.: 1985, A sow milking machine designed to compare the yield of different teats. *J. Agric. Engin. Res.* 31: 371–376.
- Fraser D., Thompson B.K., Rushen J.: 1992, Teat productivity in second lactation sows: influence on use or not-use of the test during the first lactation. *Anim. Prod.* 55: 419–424.
- Frenyó V.L., Pethes G., Antal T., Szabó I.: 1980, Changes in colostrum and serum IgG content in swine in relation to time. *Vet. Res. Comm. vol. 4, 1:* 275–282.
- Gajewczyk P., Rząsa A., Krzykowski P.: 1998, Użytkowość tuczna i rzeźna tuczników mieszańcowych uzyskanych z udziałem ras WBP, PBZ, DUROC i PIETRAIN. *Prace i Mat. Zoot., Zesz. Spec.* 8: 81–89.
- Gajęcki M., Miłosz Z., Zduńczyk E., Przała F., Bakula T., Bączek W.: 1990, Wpływ zmian warunków zoohigienicznych na częstotliwość występowania syndromu MMA u loszek remontowych. *Med. Wet.* 46: 447–449.
- Garst A.S., Ball S.F., Williams B.L., Wood C.M., Knight J.W., Moll H.D., Aardema C.H., Gwazdauskas F.C.: 1999, Influence of pig substitution on milk yield, litter weights, and milk composition of machine milked sows. *J. Anim. Sci.* 77: 1624–1630.
- Gomez G.G., Phillips O., Goforth R.A.: 1998, Effect of immunoglobulin source on survival, growth, and hematological and immunological variables in pigs. *J. Anim. Sci.* 76: 1–7.

- Göransson L.: 1990, The effect on late pregnancy feed allowance on the composition of the sow's colostrum and milk. *Acta Vet. Scand.* 31: 109–115.
- Grela E.R., Semeniuk V.: 2006, Konsekwencje wycofania antybiotykowych stymulatorów wzrostu z żywienia zwierząt. *Med. Wet.* 62: 502–507.
- Haley C.S., Lee G.J., Ritche M.: 1995, Comparative reproductive performance in Meishan and Large White pigs and their crosses. *J. Anim. Sci.* 60: 259–267.
- Hall W.F., Eurell T.E., Hansen R.D., Herr L.G.: 1992, Serum haptoglobin concentration in swine naturally or experimentally infected with *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *JAVMA*, 201: 1730–1733.
- Haława W., Stefaniak T.: 2002, Ocena ekonomiczna wprowadzenia programu biernoczynnej immunoprofilaktyki infekcji *Haemophilus somnus* w warunkach terenowych. *Problemy zdrowia narządu oddechowego młodych zwierząt gospodarskich*, ELMA Wrocław 2002, 121–137.
- Harstock T.G., Graves H.B., Baumgardt B.R.: 1977, Agonistick behaviour and the nursing order in suckling piglets. *J. Anim. Sci.* 44: 320–330.
- Hartmann P.E., Smith N.A., Thompson M.J., Wakeford P.G., Arthur P.G.: 1997, The lactation cycle in the sow: physiological and management contradictions. *Liv. Prod. Sci.* 50: 75–87.
- Hemsworth P.H., Winfield C.G., Mullaney P.D.: 1976, A study of the development of the teat order in piglets. *Appl. Anim. Ethol.* 2: 225–233.
- Herpin P., Le Dividich J., Hulin J.C., Fillaut M., De Marco F., Bertin R.: 1996, Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J. Anim. Sci.* 74: 2067–2075.
- Hess R.G., Bachmann P.A.: 1983, Muttertierschutzimpfungen beim Schwein. *Tierärztliche Umschau*, 38: 794–799.
- Hessel E.F., Reiners K., Van de Weghe H.F.A.: 2006, Socializing piglets before weaning: Effect on behaviour of lactating sows, pre- and postweaning behavior, and performance of piglets. *J. Anim. Sci.* 84: 2847–2855.
- Hill G.M., Cromwell G.L., Crenshaw T.D., Dove C.R., Ewan R.C., Knabe D.A., Lewis A.J., Libal G.W., Mahan D.C., Shurson G.C., Southern L.L., Veum T.L.: 2000, Growth promotion effects and plasma changes from feeddeing high dietary concentration of zinc and copper to weanling pigs (regional study). *J. Anim. Sci.* 78: 1010–1016.
- Hill G.M., Mahan D.C., Carter S.D., Cromwell G.L., Ewan R.C., Harrold R.L., Lewis A.J., Miller P.S., Shurson G.C., Veum T.L.: 2001, Effect of pharmacological concentrations of zinc oxide with or without the inclusion of an antibacterial agent on nursery pig performance. *J. Anim. Sci.* 79: 934–941.
- Hirooka H., de Koning D.J., Harlizius B., van Arendonk J.A.M., Rattink A.P., Groenen M.A.M., Brascamp E.W., Bovenhuis H.: 2001, A whole-genome scan for quantitative trait loci affecting teat number in pigs. *J. Anim. Sci.* 79: 2320–2326.
- Horrell R.I.: 1982, Immediate behavioural consequence of fostering 1-week-old piglets. *J. Agric. Sci.* 99: 329–336.
- Hoy S., Puppe B.: 1992, Effects of teat order on performance and health in growing pigs. *Pigs News Infor.* 13:131.

- Hrupka B. J., Leibbrandt V. D., Crenshaw T. D., Benevenga N. J.: 1998, The effect of farrowing crate heat lamp location on sow and pig patterns of lying and pig survival. *J. Anim. Sci.* 76: 2995–3002.
- Hurley W.L.: 2001, Mammary gland growth in the lactation in sow. *Liv. Prod. Sci.* 70: 149–157.
- Inoue T., Kitano K., Inoue K.: 1980, Possible factors influencing the immunoglobulin G concentration in swine colostrum. *Am. J. Vet. Res.* 41: 1134–1136.
- Inoue T.: 1981, Possible factors influencing the immunoglobulin M concentration in swine colostrum. *Am. J. Vet. Res.* 42: 1429–1432.
- Jain N.C.: 1986, *Schalm's veterinary hematology*. Lea & Febiger, Philadelphia 1986.
- Jarczyk A.: 1998, The effect of standardizing litters on the quality and number of pigs selected for breeding. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 1: 41–49.
- Jarvis S., McLean K.A., Calvert S.K., Deans L.A., Chirnside J., Lawrence A.B.: 1999, The responsiveness of sows to their piglets in relation to the length of parturition and involvement of endogenous opioids. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 63: 195–207.
- Jasek S., Poznański W.: 1985, Wpływ żywienia loch w okresie przed i po odsadzeniu oraz systemu ich zasuszania na wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt. *Zesz. Nauk. AR Wrocław*, 151: 69–77.
- Jawor P., Rzaśa A., Stefaniak T.: 2006, Zabezpieczenie odpornością siarową cieląt ras mięsnych i mlecznych. Konferencja Naukowa: Postępowanie z cielętami ras mięsnych i mlecznych. *ELMA Wrocław*: 51–60.
- Jensen B.B.: 1998, The impact of feed additives on the microbial ecology of the gut in young pigs. *J. Anim. Feed Sci.* 7: 45–64.
- Jensen A.R., Elnif J., Burrin D.G., Sangild P.T.: 2001, Development of intestinal immunoglobulin absorption and enzyme activities in neonatal pigs is diet dependent. *J. Nutr.* 131: 3259–3265.
- Johnston L.J., Fogwel R.L., Weldon W.C., Ames N.K., Ullrey D.E., Miller E.R.: 1989, Relationship between body fat and postweaning interval to estrus in primiparous sows. *J. Anim. Sci.* 67: 943–950.
- Johnston L.J., Ellis M., Libal G.W., Mayrose V.B., Weldon W.C., and NCR-89 Committee on Swine Management: 1999, Effect of room temperature and dietary amino acid concentration on performance of lactating sows. *J. Anim. Sci.* 77: 1638–1644.
- Jones G.E., Mould D.L.: 1984, Adaptation of the guaiacol (peroxidase) test for haptoglobins to a microtitration plate system. *Res. Vet. Sci.* 37: 87–92.
- Kanis E.: 1990, Effect of food intake capacity on genotype by feeding regimen interactions in growing pigs. *Anim. Prod.* 50: 343–351.
- Kim S.W., Hurley W.L., Han I.K., Stein H.H., Easter R.A.: 1999a, Effect of nutrient intake on mammary gland growth in lactating sows. *J. Anim. Sci.* 77: 3304–3315.
- Kim S.W., Osaka I., Hurley W.L., Easter R.A.: 1999b, Mammary gland growth as influenced by litter size in lactating sows: impact on lysine requirement. *J. Anim. Sci.* 77: 3316–3321.
- Kim S.W., Hurley W.L., Han I.K., Easter R.A.: 2000, Growth of nursing piglets related to the characteristic of nursed mammary gland. *J. Anim. Sci.* 78: 1311–1318.

- Kim S.W., Easter R.A.: 2001, Nutrient mobilization from body tissues as influenced by litter size in lactating sows. *J. Anim. Sci.* 79: 2179–2186.
- Kim S.W., Easter R.A., Hurley W.L.: 2001, The regression of unsuckled mammary glands during lactation in sows: The influence of lactation stage, dietary nutrients, and litter size. *J. Anim. Sci.* 79: 2659–2668.
- King R.H., Williams I.H.: 1984, The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows.1. Feeding level during lactation, and between weaning and mating. *Anim. Prod.* 38: 241–247.
- King R.H., Mullan B.P., Dunshea F.R., Dove H.: 1997, The influence of piglet body weight on milk production of sows. *Liv. Prod. Sci.* 47: 169–174.
- Klobasa F., Werhahn E., Butler J.E.: 1981, Regulation of humoral immunity in the piglet by immunoglobulins of maternal origin. *Res. Vet. Sci.* 31: 195–206.
- Koketsu Y., Dial G.D., Pettigrew J.E., Marsh W.E., King V.L.: 1996, Influence of imposed feed intake patterns during lactation on reproductive performance and on circulating levels of glucose, insulin, and luteizing hormone in primiparous sows. *J. Anim. Sci.* 74: 1036–1046.
- Koketsu Y., Dial G.D.: 1997, Factors influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farms. *Theriogenology* 47: 1445–1461.
- Korhonen H., Marnila P., Gill H.S.: 2000, Milk immunoglobulins and complement factors. *Br. J. Nutr.* 84 Suppl.1: 75–80.
- Kornegay E.T., Rhein-Welker D., Lindemann M.D., Wood C.M.: 1995, Performance and nutrient digestability in weanling pigs as influenced by yeast culture additions to starter diets containing dried whey or one or two fiber sources. *J. Anim. Sci.* 73: 1381–1389.
- Kostro K., Krasucki W., Bednarek D., Wójcicka-Lorenowicz K., Orlicki Ł., Piech T., Madany T.: 2004, Wpływ stosowania wybranych preparatów żelazowych na wskaźniki odporności nieswoistej oraz poziom białek ostrej fazy u prosiąt oseków. *Medycyna Wet.* 60: 1236–1242.
- Kotowski K.: 1980, Niektóre poglądy na występowanie zaburzeń mleczności u loch. *Med. Wet.* 36: 349–351.
- König H.E., Liebich H.G.: 2000, Anatomie der Haussäugetiere. Band II. Schattauer Stuttgart–New York.
- Krakowski L., Krzyżanowski J., Wrona Z., Kostro K., Siwicki A. K.: 2002, The influence of nonspecific immunostimulation of pregnant sows on the immunological value of colostrum. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 87: 89–95.
- Kudriacew O.: 1951, Praca hodowlana nad trzodą chlewną. PWRiL, Warszawa.
- Larski Z.: 1996, Szczepienie matek zwierząt domowych. *Med. Wet.* 52: 543–548.
- Lechowska J., Ruda M.: 2000, Potencjał rozrodczy stada loch rasy wielkiej białej polskiej użytkowanych w gospodarstwie hodowlanym na Podkarpaciu. *Biul. Nauk.* 7: 129–144.
- Mahan D.C., Lepine A.J.: 1991, Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. *J. Anim. Sci.* 69: 1370–1378.

- Mahan D.C.: 1993, Effect of weight, split-weaning, and nursery feeding programs on performance responses of pigs to 105 kilograms body weight and subsequent effects on sow rebreeding interval. *J. Anim. Sci.* 71: 1991–1995.
- Mahan D.C.: 2000, Effect of organic and inorganic selenium sources and levels on sow colostrum and milk selenium content. *J. Anim. Sci.* 78: 100–105.
- Main R.G., Dritz S.S., Tokach M.D., Goodband R.D., Nelssen J.L.: 2004, Increasing weaning age improves pig performance in a multisite production system. *J. Anim. Sci.* 82: 1499–1507.
- Mathew A.G., Chattin S.E., Robbins C.M., Golden D.A.: 1998, Effects of a direct-fed yeast culture on enteric microbial populations, fermentation acids and performance of weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 68: 2138–2145.
- Mazur O.: 1984, Ocena zdrowotności i wydzielniczości gruczołu mlecznego macior w aspekcie odchowu prosiąt. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Wet.* XLI, 148: 153–173.
- McGowan J.E., Haynes-Laing A.G., Mishra O.P., Delivoria-Papadopoulos M.: 1995, The effect of acute hypoglycemia on the cerebral NMDA receptor in newborn piglets. *Brain Research.* 670: 282–288.
- Migdał W., Kaczmarczyk J.: 1989, Skład siary pobranej z różnych sutków lochy. *Med. Wet.* 4: 225–227.
- Migdał W., Koczanowski J., Kaczmarczyk J., Klocek Cz., Tuz R.: 1990a, Zmiany zawartości składników mineralnych w sianie i mleku loch. *Med. Wet.* 46: 160–162.
- Migdał Cz., Kaczmarczyk J., Koczanowski J., Klocek Cz., Tuz R.: 1990b, „Porządek sutkowy” a wyniki odchowu prosiąt. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Zoot.* 27: 83–98.
- Migdał W.: 1996, Tłuszcze i glukoza w żywieniu loch. *Praca hab., Rozpr. Nauk.* 213, AR Kraków.
- Migdał W., Klocek Cz.: 1996, Skład chemiczny mleka pobranego z różnych sutków lochy a wyniki odchowu prosiąt. *Zesz. Nauk. ART w Olsztynie. Vet.* 23: 155–159.
- Migdał W., Koczanowski J., Tuz R., Gardzińska A., Fabjan M., Živković B.: 1999, Poziom egzogennych kwasów tłuszczowych w sianie i mleku loch w zależności od rodzaju energii w dawce pokarmowej. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 352: 191–198.
- Migdał W., Pieszka M., Barowicz T., Pietras M.: 2003, Skład chemiczny siary i mleka loch otrzymujących sprzężony kwas linolowy w paszy. *Med. Wet.* 59: 327–330.
- Millar H.R., Simpson J.G., Stalker A.L.: An evaluation of the heat precipitation method for plasma fibrinogen estimation. *J. Clin. Pathol.* 1971, 24: 827–830.
- Mota-Rojas D., Rosales A.M., Trujillo M.E., Orozco H., Rairez R., Alonso-Spilsbury M.: 2005a, The effects of vetrabutyn chlorhydrate and oxytocin on stillbirth rate and asphyxia in swine. *Theriogenology* 64: 1889–1897.
- Mota-Rojas D., Nava-Ocampo A.A., Trujillo M.E., Velazquez-Armenta Y., Ramirez-Necochea R., Martinez-Burnes J., Alonso-Spilsbury M.: 2005b, Dose minimization study of oxytocin in early labour in sows: Uterine activity and fetal outcome. *Reprod. Toxicol.* 20: 255–259.
- Mullan B.P., Williams I.H.: 1989, The effect of body reserves at farrowing on the reproductive performance of first-litter sows. *Anim. Prod.* 48: 449–457.



- Mullan B.P., Williams I.H.: 1990, The chemical composition of sows during their first lactation. *Anim. Prod.* 51: 375–387.
- Newton E.A., Mahan D.C.: 1993, Effect of initial breeding weight and management system using a high-producing sow genotype on resulting reproductive performance over three parities. *J. Anim. Sci.* 71: 1177–1186.
- Nielsen O.L., Petersen A.R., Sorensen M.T.: 2001, Relationships between piglet growth and mammary gland size of the sow. *Liv. Prod. Sci.* 67: 273–279.
- Nikołajczuk M., Nowacki W., Tokarska-Rojowska D., Stefaniak T., Molenda J., Grzeszkowiak M.: 1996, Krzyżowa reaktywność z bakteriami Gram (-) psiej surowicy *anty-Haemophilus somnus*. Materiały X Kongresu PTNW, Wrocław, 19–21 września 1996, 366.
- Noblet J., Etienne M.: 1989, Estimation of sow milk nutrient output. *J. Anim. Sci.* 67: 3352–3359.
- Noguera J.L., Varona L., Babot D., Estany J.: 2002, Multivariate analysis of litter size for multiple parties with production traits in pigs: II. Response to selection for litter size and correlated response to production traits. *J. Anim. Sci.* 80: 2548–2555.
- Nowachowicz J.: 2004, Ocena przyżyciowa i poubojowa różnych grup genetycznych świń ras czystych i mieszańców. Rozpr. hab. nr 111. Wyd. ATR Bydgoszcz.
- Nowacki W., Stefaniak T., Chełmońska-Soyta A., Rząsa A., Nikołajczuk M.: 2002, Seroprofilaktyka i seroterapia – dzisiejsze spojrzenie, Problemy zdrowia narządu oddechowego młodych zwierząt gospodarskich, ELMA Wrocław 87–97.
- Odle J., Zijlstra R.T., Donovan S.M.: 1996, Intestinal effects of milkborne growth factor in neonates of agricultural importance. *J. Anim. Sci.* 74: 2509–2522.
- Okai D.B., Wyllie D., Aherne F.X., Ewan R.C.: 1978, Glycogen reserves in fetal and newborn pig. *J. Anim. Sci.* 46: 391–401.
- Olsen A.N.W., Dybkjær L., Vestergaard K.S.: 1998, Cross-suckling and associated behaviour in piglets and sows. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 61: 13–24.
- Orhuela A., Solano J.J.: 1995, Managing “teat order” in suckling pigs (*Sus scrofa domestica*). *Appl. Anim. Beh. Sci.* 46: 125–130.
- Ortwin S.: 2005, Micro-organisms as feed additives- probiotics. *Adv. Pork Prod.* 16: 161–167.
- Partridge G., Tucker L.: 2000, A healthy role for enzymes. *Pig Intern.* 5: 28–31.
- Persson A.: 1997, Clinical assessment of udder health status of sows at time weaning with special reference to bacteriology and cytology in milk. *J. Vet. Med. A* 44: 143–158.
- Petersen H.H., Nielsen J.P., Jensen A.L., Heegaard P.M.: Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay for determination of porcine haptoglobin. *J. Vet. Med.* 2001, 48: 513–523.
- Poznański W., Jasek St., Kalinowska R., Siewiński A., Osipowicz B., Nowacki W., Stefaniak T., Mazur J., Nikołajczuk M.: 1995, Wpływ produktów uzyskanych przy namnażaniu *Piptoporus betulinus* na wyniki odchowu prosiąt. II. Swoista odpowiedź humoralna prosiąt otrzymujących produkty *Piptoporus betulinus*. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*, 271: 131–146.

- Poznański W., Jasek St., Kalinowska R., Gajewczyk P., Knecht D., Rząsa A.: 1997, Wpływ węgla brunatnego i kwasów organicznych na wyniki odchowu prosiąt ssących i odsadzonych. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*, 323: 155–163.
- Poznański W., Rząsa A., Procak A., Tadeusiak-Bocianowska J.: 2004a, The use of adoptive sows in rearing piglets weakest on the weaning day. Part I: Piglet rearing results. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 2*: 67–71.
- Poznański W., Rząsa A., Procak A., Woldańska M.: 2004b, The use of adoptive sows in rearing piglets weakest on the weaning day. Part II: Reproductive performance of sows in the production cycle following their use as adoptive sows. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 2*: 73–77.
- Price E.O., Hutson G.D., Price M.I., Borgwardt R.: 1994, Fostering in swine as affected by age of offspring. *J. Anim. Sci.* 72: 1697–1701.
- Procak A., Poznański W., Rząsa A., Akińcza J.: 2004, The evaluation of mammary gland growth in sows on the basis of morphometric measurements of udder with regard to teat drying in I and II lactation. *Ann. Anim. Sci. Suppl. 2*: 79–83.
- Prunier A., Messias de Braganca M., Le Dividich J.: 1997, Influence of high ambient temperature on performance of reproductive sows. *Liv. Prod. Sci.* 52: 123–133.
- Przała F.: 1985, Ocena wczesnego odsadzania prosiąt w świetle badań nad wydolnością układu krwiotwórczego. *Mat. Sesji Nauk.: „Noworodek a środowisko”*, Rydzyna k. Leszna 25–27 listopada 1985.
- Przybylski W., Koćwin-Podsiadła M., Marciniak B.: 1994, Wpływ standaryzacji miotów na wyniki odchowu prosiąt w warunkach fermy przemysłowego chowu trzody chlewnej typu Gi-Gi. *Zesz. Nauk. WSRP Siedlce*, 38: 97–107.
- Pumfrey R.A., Johnson R.K., Cunningham P.J., Zimmerman D.R.: 1980, Inheritance of teat number and its relationship to maternal traits in swine. *A. Anim. Sci.* 50: 1057–1060.
- Ramanau A., Kluge H., Spilke J., Eder K.: 2004, Supplementation of sows with L-carnitine during pregnancy and lactation improves growth of the piglets during the suckling period through increased milk production. *J. Nutr.* 134: 86–92.
- Reese D.E., Moser B.D., Peo E.R., Lewis A.J.Jr., Zimmerman D.R., Kinder J.E., Stroup W.W.: 1982, Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. *J. Anim. Sci.* 55: 590–598.
- Rekiel A.: 1995, Wpływ dodatków probiotycznych zakwaszających i ziół na wyniki odchowu prosiąt. *Mat. Konf. Perspektywy hodowli zwierząt w Polsce*, Wrocław 18–19 września 1995, tom II: 123–126.
- Rekiel A.: 1996, Wpływ dodatku preparatu Prowoks i Microferm-fer na wyniki wychowu prosiąt. *Zesz. Nauk. PTZ, Chów i Hodowla Trzody Chlewnej.* 26: 19–27
- Rekiel A.: 1999, Bezmleczność poporodowa loch – etiologia i profilaktyka. *Med. Wet.* 55: 440–444.
- Rekiel A.: 2000, Cykl laktacyjny u lochy. *Med. Wet.* 56: 163–167.
- Rekiel A.: 2002, Wpływ odmiennych technik zasuszania na poziom rezerw tłuszczowych i wyniki reprodukcji loch. *Rozp. Nauk. Mon. SGGW Warszawa.*
- Rekiel A., Więcek J.: 2002, Wpływ otluszczenia, umięśnienia i masy ciała loszek przy pierwszym pokryciu na ich dalszą użytkowość rozplodową. *Prace i Mat. Zoot. Zesz. Spec.* 13: 131–137.

- Renaudeau D., Noblet J., Dourmand J.Y.: 2003, Effect of ambient temperature on mammary gland metabolism in lactating sows. *J. Anim. Sci.* 81: 217–231.
- Revell D.K., Williams I.H., Mullan B.P., Ranford J.L., Smits R.J.: 1998a, Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I. Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites. *J. Anim. Sci.* 76: 1729–1737.
- Revell D.K., Williams I.H., Mullan B.P., Ranford J.L., Smits R.J.: 1998b, Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: II. Milk composition, milk yield, and pig growth. *J. Anim. Sci.* 76: 1738–1743.
- Richter H.: 1974, Haptoglobin in domestic mammals. III. Haptoglobin content in blood plasma and serum in ruminants and pigs under various physiological conditions. *Arch. Exp. Veterinarmed.* 28:505–519.
- Robert S., Martineau G.P.: 2001, Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behaviour of sows. *J. Anim. Sci.* 79: 88–93.
- Rodriguez-Zas S.L., Southey B.R., Knox R.V., Connort J.F., Lowe J.F., Roskamp B.J.: 2003, Bioeconomic evaluation of sow longevity and profitability. *J. Anim. Sci.* 81: 2915–2922
- Rooke J.A., Bland I.M.: 2002, The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Liv. Prod. Sci.* 78: 13–23.
- Rozeboom D.W., Pettigrew J.E., Moser R.L., Cornelius S.G., El Kandelgy S.M.: 1996, Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity. *J. Anim. Sci.* 74: 138–150.
- Ruszczyc Z., Fuchs B., Schleicher A., Poznański W., Jasek S., Kotliński J.: 1990, Wpływ systemu żywienia i terminu odsadzania prosiąt na produktywność loch. *Zesz. Nauk. AR Wroc.* 196: 137–150.
- Rzasa A.: 2000, Wpływ mieszanek wzbogaconych syntetyczną lektyną – PGP na użytkowość rozplodową loch oraz wyniki odchowu prosiąt. *Biul. Nauk.* 7: 257–264.
- Rzasa A., Poznański W., Valvedre Pietra J.L.K., Szymańczyk S., Pierzynowski S.G.: Brown coal and soya bean – related mineralopeptides (SBRMP) as a natura Heath stimulators on pig performance; preliminary studiem. Conference Materials, Norfa network alternatives to feed antibiotics and coccidiostats in pigs and poultry (AFAC), Workshop at the National Veterinary Institute, Uppsala, 2000: 14–15.
- Rzasa A., Poznański W., Akińcza J., Procak A.: 2002, The influence of primiparous sows litter standardization on their performance, *Ann. Anim. Sci., Suppl.* 2: 167–172.
- Rzasa A., Poznański W., Akińcza J., Procak A.: 2003, The effect of teat order on piglet rearing results. *Ann. Anim. Sci., Suppl.* 1: 99–103.
- Rzasa A., Nikołajczuk M.: 2003, A może jednak seroprofilaktyka?, *Trz. Chlew.* 8–9: 158–162.
- Rzasa A., Poznański W., Procak A.: 2004a, Wpływ różnych metod postępowania z prosiętami w okresie okołoporodowym na poziom glukozy we krwi. Noworodek a środowisko (cz. 2) ELMA Wrocław 2004. 103–108.

- Rzasa A, Poznański W., Procak A., Akińcza J.: 2004b, Anatomical structure of the sow's udder and composition of milk, *Ann. Anim. Sci.*. Suppl. 2: 95–99.
- Rzasa A., Poznański W., Procak A., Akińcza J.: 2005a, Evaluation of mammary gland development in primiparous sows based on morphometreic measurements. *Ann. Anim. Sci.*, Suppl. 1: 65–69.
- Rzasa A., Poznański W., Klimków S.: 2005b, Wpływ wybranych czynników na wyniki użyteczności rozplodowej loch. *Rocz. Nauk. PTZ* 1, 3: 521–526.
- Rzasa A., Poznański W., Pospieszny N., Zawada Z.: 2005c, New aspects of the anatomical structure of the sow's udder. *EJPAU, Veterinary Medicine*, Volume 8, Issue 3.
- Rzasa A., Stefaniak T., Nikołajczuk M.: 2006, Uzyskanie i ocena świńskiej surowicy odpornościowej anty-*Haemophilus somnus*. *Med. Wet.* 62: 788–791.
- Sansom B.F., Glead P.T.: 1981, The ingestion of sow's faeces by suckling piglets. *Br. J. Nutr.* 46: 451–456.
- Schoenherr W.D., Stahly T.S., Cromwell G.L.: 1989, The effects of dietary fat or fiber addition on yield and composition of milk from sows housed in a warm or hot environment. *J. Anim. Sci.* 67: 482–495.
- Schukken Y.H., Buurman J., Huirne R.B.M., Willemse A.H., Vernooij J.C.M., van den Broek J., Verheijden J.H.M.: 1994, Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. *J. Anim. Sci.* 72: 1387–1392.
- Siddaramappa S., Inzana T.J.: 2004, *Haemophilus somnus* virulence factors and resistance to host immunity. *Anim. Health Res. Rev.* 5, 79–93.
- Silva S.V., Little P.B., Kaushnik A.: 1995, An immunodominant epitope on 40 kilodalton outer membrane protein is conserved among different strains of *Haemophilus (Histophilus) somnus*. *Zentralbl. Bakteriologie* 282, 449–456.
- Smith H.W., Crab W.E.: 1961, The faecal bacterial flora of animals and man: its development in the young. *J. Pathol. Bacteriol.* 82: 53–66.
- Spencer J.D., Boyd R.D., Cabrera R., Allee G.L.: 2003, Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. *J. Anim. Sci.* 81: 2041–2052.
- Stansbury W.F., McGlone J.J., Tribble L.F.: 1987, Effects of season, floor type, air temperature and snout coolers on sow and litter performance. *J. Anim. Sci.* 65: 1507–1513.
- Stefaniak T., Chelmońska-Soyta A., Molenda J., Nowacki W., Popławski M., Nikołajczuk M.: 1995, Krzyżowa reaktywność Somnubovinu jako podstawa wysokiej skuteczności klinicznej. *Mat. Symp. Nauk. „Aktualne problemy w patologii bydła”*. Wrocław 17 listopada 1995, 32–33.
- Stefaniak T., Wieliczko A., Mazurkiewicz M., Nikołajczuk M.: 1998, Krzyżowa reaktywność przeciwciał anty-*Haemophilus somnus* z antygenami szczepów *Salmonella* sp. izolowanych od drobiu. *Med. Wet.* 54, 601–606.
- Stefaniak T., Chelmońska-Soyta A., Molenda J., Nowacki W., Wieliczko A., Nikołajczuk M.: 1999, Sources and consequences of *Haemophilus somnus* interspecies cross-reactivity; laboratory and clinical results in cattle, horse, pig, dog

- and poultry. XXX Tagung der Gesellschaft fuer Immunologie, Hannover 29.09.–2.10. 1999, ed. Immunobiology 200, 3–5: 747.
- Stefaniak T., Kopeć W., Gąsowska A., Borkowski J., Gierzyńska E., Popławski M.: 2003, Zastosowanie immunoglobuliny żółtka jaja w profilaktyce biegunek u prosiąt ssących. *Med. Wet.* 59, 539–542.
- Stefaniak S., Nikołajczuk M., Rząsa A.: 2004, Odporność bierna i czynna noworodków zwierząt gospodarskich. Noworodek a środowisko (cz. 2) ELMA Wrocław 2004, 109–117.
- Sterning M., Rydhmer L., Eliasson L., Einarsson S., Andersson K.: 1990, A study on primiparous sows of the ability to show standing oestrus and ovulate after weaning. Influences of loss of body weight and backfat during lactation and of litter size, litter weight gain and season. *Acta Vet. Scand.* 31: 227–236.
- Sterning M., Lundeheim N.: 1995, Some factors influencing pregnancy rate and subsequent litter size in primiparous sows. *Acta Vet. Scand.* 36: 353–365.
- Stull C.L., Kachulis C.J., Farley J.L., Koenig G.J.: 1999, The effect of age and teat order on  $\alpha_1$ acid glycoprotein, neutrophil-to-lymphocyte ratio, cortisol, and average daily gain in commercial growing pigs. *J. Anim. Sci.* 77: 70–74.
- Surdacki Z., Józwiakowska A., Wielbo E., Burdzanowski J.: 1983, Wpływ niektórych czynników niegenetycznych na użytkowość rozplodową loch. Zależność użytkowości rozplodowej loch od zmian grubości słoniny i masy łożyska. *Przeg. Nauk. Lit. Zoot. Roczn.* 1982 (28) Zesz. Spec: 113–122.
- Surdacki Z., Klocek M.: 1984, Stabilizacja i wzrost prosiąt w zależności od rozmieszczenia ssanych sutków. *Ann. UMCS Lublin. Sec. EE I*, 11: 103–111.
- Svendsen J., Brown P.: 1973, IgA immunoglobulin levels in porcine sera and mammary secretions. *Res. Vet. Sci.* 15: 65–69.
- Szulc T., Zachwieja A.: 1998, Siara eliksir życia oseków. Wyd. AR Wrocław.
- Świątkiewicz M., Hanczakowska E.: 2004, The effect of maize silage on fattening results and carcass quality in pigs. *Ann. Anim. Sci. Suppl.* 2: 211–214.
- Špinko M., Illmann G., Algers B., Štětková Z.: 1997, The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *J. Anim. Sci.* 75: 1223–1228.
- Tantasuparuk W., Dalin A.-M., Lundeheim N., Kunavongkrit A., Einarsson S.: 2001, Body weight loss during lactation and its influence on weaning-to-service interval and ovulation rate in Landrace and Yorkshire sows in the tropical environment of Thailand. *Anim. Repr. Sci.* 65: 273–281.
- Toner M.S., King R.H., Dunshea F.D., Dove H., Atwood C.S.: 1995, The effect of exogenous somatotropin on lactation performance of first litter sows. *J. Anim. Sci.* 73: 167–172.
- Tuboly S., Bernath S., Glavits R., Medveczky I.: 1988, Intestinal absorption of colostral lymphoid cells in newborn piglets. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 20: 75–85.
- Tuchscherer M., Puppe B., Tuchscherer A., Tiemann U.: 2000, Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology*, 54: 371–388.
- Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.-M.: 2001, Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating

- of gilts on their reproductive performance as sows. *Anim. Reprod. Sci.* 66: 225–237.
- Turner J.L., Dritz P.S.S., Minton J.E.: 2001, Review: Alternatives to conventional antimicrobials in swine diets. *The Professional Animal Scientist*. 17: 217–226.
- van der Peet-Schwering C.M.C., Kemp B., Binnendijk G.P., den Hartog L.A., Vereijkens P.F.G., Verstegen M.W.A.: 2004, Effects of additional starch polysaccharide diets on litter performance and glucose tolerance in sows. *J. Anim. Sci.* 82: 2964–2971.
- Walkiewicz A.: 1976, Zmiany zawartości oraz skład aminokwasowy białek siary i mleka macior w okresie laktacji. Praca hab., Ser. Wyd. Rozpr. Nauk. 36. Wyd. AR Lublin.
- Walkiewicz A., Stasiak A.: 1992, Ocena potencjalnej różnicy selekcyjnej i użytkowości rozplodowej loch zarodowych rasy wbp okręgu lubelskiego. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. EE, Zootechnica X (17)*: 101–105.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Matyka S., Babicz M., Kasprzyk A.: 1999a, Wpływ genotypu na zmienność składu chemicznego i koncentrację kwasów tłuszczowych w mleku macior. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie 352*: 285–290.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Matyka S., Babicz M.: 1999b, Porównanie składu chemicznego mleka loch swni rasy syjamskiej i polskiej białej zwiślouchej oraz ich mieszańców. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie 352*: 291–296.
- Wattanukul W., Edwards S.A., Stewart A.H., English P.R.: 1998, Effect of familiarity with the environment on the behaviour and performance response of sows and piglets to grouping during lactation. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 61: 25–39.
- White C.E., Head H.H., Bachman K.C., Bazer F.W.: 1984, Yield and composition of milk and weight gain of nursing pigs from sows fed diets containing fructose or dextrose. *J. Anim. Sci.* 59: 141–150.
- White K.R., Anderson D.M., Bate L.A.: 1996, Increasing piglet survival through an improved farrowing management protocol. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 491–495.
- Wilson M.E., Biensen N.J., Ford S.P.: 1999, Novel insight into the control of litter size in pigs, using placental efficiency as a selection tool. *J. Anim. Sci.* 77: 1654–1658.
- Wyniki Oceny Trzody Chlewnej w 2004 roku, Opacz, 2005.
- Yokoyama H., Peralta R.C., Diaz R., Sendo S., Ikemon Y., Kodama Y.: 1992, Passive protective effect of chicken egg yolk immunoglobulins against experimental enterotoxigenic *Escherichia coli* infection in neonatal piglets. *Infect. Immun.* 60: 998–1007.
- Zieliński J.: 1988, Skuteczność swoistej surowicy allogenicznej w zapobieganiu zakażeniom *Haemophilus somnus*. *Med. Wet.* 44: 335–336.

# THE EFFECT OF ANATOMICAL STRUCTURE OF SOW TEATS OR THE ASSESSMENT OF SERUM ANTI-*H. SOMNUS* ON PIGLETS' REARING RESULTS

## Summary

Investigation carried out aimed at broadening the knowledge on anatomical structure of mammary gland in sows, especially focusing on the number of lactiferous ducts in particular teats. The degree anatomical structure of mammary glands effects on piglet growth and the quality of milk produced has been experimentally proved. The work also covers an attempt to derive a sows line featuring two lactiferous ducts inn all teats.

The assessment involved the results of piglet rearing according to the pattern of treatment adopted for sows and piglets (experiment I) or exclusively for piglets (experiment II).

In the course of the investigations there were collected the data regarding the survey of left and right lactiferous lamina of mammary gland (the number of teats and determined number lactiferous ducts in each gland); the results dealing with piglet rearing since their weaning and, in the case of experiment II, until the end of fattening, the rearing results of piglets at particular mammary glands taking into account their anatomical structure; establishing of teat order in piglets remaining at their own mothers and in cross fostered piglets; composition of colostrums and milk collected from teats of different number of lactiferous ducts, as well as the results of an attempt to derive a sow line characterized by mammary gland composed only of teats with two lactiferous ducts and the effect of immune serum applied on swine on healthiness and daily gains.

In the first experiment the subject to the assessment was the effect of litter standardization for different number of piglets in primiparous (8 and 12) and in multiparous (10 and 12) on sucklings' behavior and production results. In the experiment II a new pattern of treatment in prophylaxis programs introduced in commercial piggeries underwent the assessment and became a proposition. Pigs were administered allogenic immune serum containing antibodies anti-*H. somnus* – a cattle pathogen. Although *H. somnus* bacteria does not occur in swine environment, it can cross-react with a number of bacteria typical for this species and, therefore, making use of this kind of immune serum seems to be an interesting and potentially promising undertaking in swine breeding.

The experiments proved that mammary gland in sows is heterogeneous regarding the number of lactiferous ducts in particular teats; 2-duct teat provided for 90% of the glands assessed and they remained piglets' favourite choice. In whey collected from 3-duct teats there were determined the highest concentration of total protein and  $\gamma$ -globulin fraction, while planned mating applied successfully resulted in a sow line featuring uniform number of lactiferous ducts in particular teats in the second generation of animals. Satisfactory results considering piglet rearing in 12-head standardized litters point to the possibility of conducting such a procedure in primiparous sows. Alogenic immune serum anti-*H. somnus* administered to piglets on their 3<sup>rd</sup> day of life and at weaning positively effected on rearing results, which could be proved by fewer interventions on the part of veterinary doctors, as well as by higher live weight gain.